

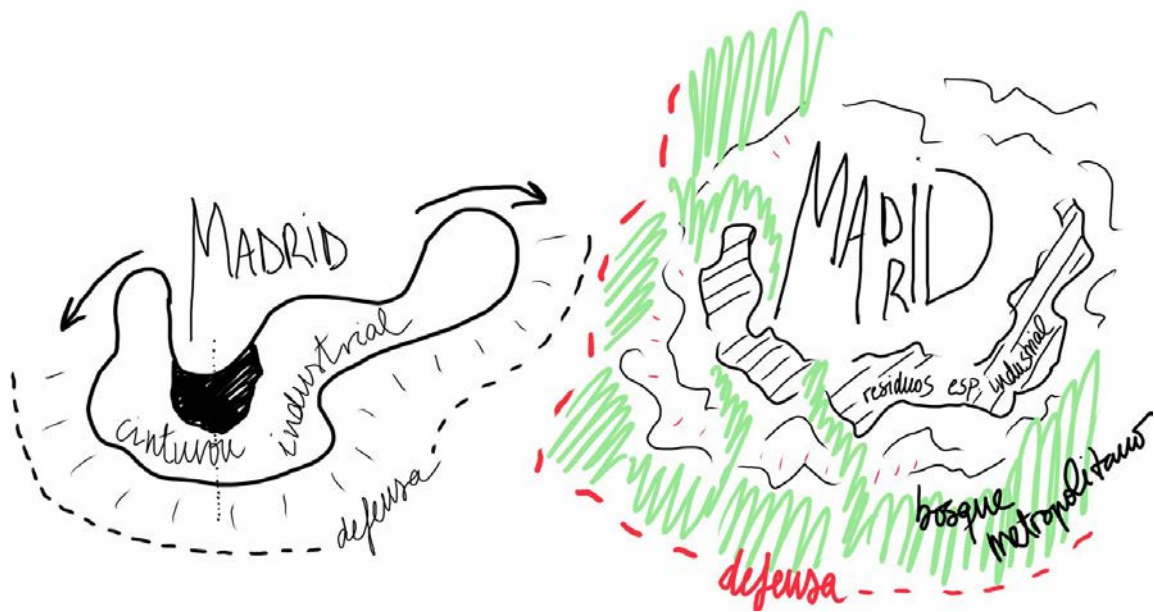
# vías verdes

Lucía Eugenia Porcar Pérez

Tutor: María Langerita. Aula: Ud. Tuñón  
 Máster Habitante 2025-2026, ETSAM UPM

# VÍAS VERDES

VIVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE



Lucía Eugenia Porcar Pérez  
nº exp:19313

# Creación de un Vivero para el Bosque Metropolitano en Villaverde: Un Pulmón Verde para Madrid

## Introducción

Madrid, una de las ciudades europeas con mayor densidad poblacional, enfrenta actualmente el desafío de mitigar el efecto de isla de calor y reducir su huella de carbono. En este contexto, el Bosque Metropolitano surge como una solución verde para mejorar la calidad de vida de los habitantes. Dentro de este proyecto, se propone la creación de un vivero en Villaverde para el desarrollo de los lotes 2, 3, 4 y 5. Este vivero no solo disminuirá las emisiones asociadas al transporte de plantas, sino que también fomentará la regeneración ecológica y la participación comunitaria.

Desde tiempos antiguos, las ciudades se han configurado alrededor de espacios de cobijo y encuentro, como las plazas. El Bosque Metropolitano busca reconectar la red social y natural de Madrid, recordando el urbanismo de lugares como Pienza o la Plaza del Campidoglio de Miguel Ángel, que integran el entorno preexistente en su diseño. Esta visión dialogante se refleja también en el Land Art, donde obras como Spiral Jetty de Smithson no imponen su presencia, sino que interactúan con el paisaje, una filosofía compartida por Iannis Xenakis en su arquitectura sonora.

La integración de la naturaleza en el tejido urbano no solo tiene un valor estético, sino también social y ambiental. La arquitectura debe coserse a la trama urbana y humana, permitiendo que la naturaleza se infiltre en los espacios construidos. En este sentido, el vivero en Villaverde representa una oportunidad para explorar nuevas formas de convivencia entre lo natural y lo artificial, contribuyendo a la resiliencia y sostenibilidad del entorno urbano.

---

## Contexto y Necesidad

El rápido crecimiento poblacional de Madrid conlleva un aumento significativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del efecto de isla de calor, especialmente en zonas periféricas como Villaverde. Este distrito, caracterizado por ser uno de los núcleos urbanos más afectados por las altas temperaturas en verano, presenta una oportunidad única para la implementación de soluciones ambientales sostenibles, entre ellas nace la correspondencia del programa del Vivero.

Villaverde, a principios del siglo XX, era un pequeño enclave con apenas 100 casas, 147 vecinos y una iglesia. Su origen rural y agrícola pronto se combinó con la proliferación de hornos y tejares, marcando un inicio industrial que ha evolucionado hasta el presente. Hoy en día, Villaverde se extiende a través de cinco barrios y 2000 hectáreas, donde persiste una carencia de espacios culturales y de encuentro. Esta transformación refleja un conflicto constante entre el crecimiento urbano y la relación del ser humano con su entorno. El crecimiento de las ciudades suele darse por densificación, regeneración urbana o expansiones planificadas y espontáneas. Sin embargo, este proceso a menudo conduce a la degradación ambiental y a una desconexión entre el ser humano y el medio natural. Villaverde no es la excepción. El auge de la población y la urbanización intensiva han intensificado el efecto de isla de calor, generando la necesidad de recuperar espacios verdes que contrarresten este fenómeno.

En el contexto del Bosque Metropolitano de Madrid, se propone la creación de un vivero municipal en Villaverde para abastecer a los lotes 2, 3, 4 y 5 del proyecto. Este vivero no solo reducirá la huella de carbono asociada al transporte de plantas desde otros puntos, sino que también actuará como un catalizador para la regeneración ecológica y la participación comunitaria. La proporción de extensión de los viveros consta de superficie construida y superficie de suelo es del **20-80**.

Este mismo esquema se implementará en **Villaverde**, donde el proyecto se articula a partir de una banda de **6 metros de ancho** que concentra las comunicaciones, la circulación de instalaciones, de agua y de actividades productivas. Esta franja también incorpora una **fachada tecnificada** orientada hacia el jardín.

La banda funciona como elemento separador entre la **zona productiva construida** y la **zona de invernaderos**. En el área construida, los espacios se organizan en franjas, enfatizadas por la sectorización de los usos de los edificios contiguos. Por otro lado, en la parte productiva se estructura el conjunto de invernaderos siguiendo el concepto de **filtros superpuestos**: no se trata solo de una envoltente de plástico, sino de múltiples capas tensadas, con diferentes tonalidades, que filtran selectivamente los rayos solares para **mejorar la eficiencia en el crecimiento de las especies**. Estas capas, efímeras y cambiantes, se tensan sobre los **pilares reutilizados** de antiguas naves industriales.

Además, se asignan **diferentes direccionalidades** a las distintas alturas, generando **galerías bidireccionales** que organizan el recorrido y la distribución en vertical.

La concepción del vivero busca difuminar el límite entre el interior y el exterior. Los espacios intermedios, como patios productivos que respiran y cambian con las estaciones, representarán esta transición. La funcionalidad se cuantificará mediante cuatro factores termodinámicos clave:

- **Frío y Evaporación:** Para regular la temperatura y la humedad.
- **Flujo y Soleamiento:** Para optimizar el confort térmico y el uso de energía natural.
- **Inercia Térmica:** Para mantener condiciones estables durante todo el año.

### Objetivos del Vivero en Villaverde

1. **Recuperar el Placete de Vargas**
2. **Reducción de la Huella de Carbono:** Producir localmente las especies arbóreas y arbustivas destinadas al Bosque Metropolitano minimizará el transporte y las emisiones asociadas.
3. **Contrarrestar el Efecto de Isla de Calor:** Incrementar la cobertura vegetal en una de las áreas más afectadas por las altas temperaturas.
4. **Fomento de la Biodiversidad:** Promover la variedad de especies autóctonas adaptadas al clima mediterráneo para fortalecer los ecosistemas locales.
5. **Participación y unión comunitaria:** Dar una accesibilidad mayor a la Gran Vía de Villaverde. Además involucrar a los residentes de Villaverde en actividades educativas y de plantación para generar un sentido de pertenencia al área de Villaverde Alto y San Cristóbal.



El vivero se estructurará en diferentes áreas funcionales que incluyen:

- Zona de Propagación: Para la siembra y cultivo de plántulas.
- Invernaderos y Sistemas de Riego Sostenible: Con tecnologías de captación de agua de lluvia y riego eficiente.

- Espacio Educativo: Para talleres y eventos comunitarios.
- Control de Calidad del Suelo y Biodiversidad: Monitorización del índice biótico y la calidad del suelo para asegurar la salud del ecosistema.

La implementación de este vivero no solo contribuirá a la creación de un pulmón verde que mejorará la calidad del aire y reducirá las temperaturas en verano, sino que también actuará como un modelo de sostenibilidad urbana a nivel europeo. Villaverde se convertirá en un ejemplo de cómo las soluciones locales pueden tener un impacto significativo en los desafíos globales del cambio climático.

El vivero para el Bosque Metropolitano en Villaverde representa una oportunidad para integrar la infraestructura verde en el desarrollo urbano de Madrid. Este proyecto no solo reducirá la huella de carbono de los viveros actuales, sino que también fomentará la biodiversidad y mejorará la calidad del espacio verde en el sur de Madrid.

---

## **PROGRAMA**

**Superficie total estimada:** 30.000 - 40.000 m<sup>2</sup>

Un vivero municipal es un espacio dedicado al cultivo y cuidado de plantas, donde se desarrollan especies vegetales que luego se utilizan para embellecer parques, jardines y otros espacios públicos. Su función principal es promover la biodiversidad urbana y proporcionar plantas saludables para el mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad. Dentro de un vivero, un invernadero es una estructura cerrada diseñada para crear un ambiente controlado, donde la temperatura, la humedad y la luz se regulan para facilitar el crecimiento de las plantas, especialmente aquellas más sensibles a las condiciones climáticas externas. En el invernadero, las plantas jóvenes o en desarrollo se protegen de factores adversos, permitiendo su fortalecimiento antes de ser trasladadas al exterior. De esta manera, el vivero municipal y el invernadero se complementan en su misión de fomentar un entorno más verde y sostenible en la ciudad.

## **INVESTIGACIONES**

### 1- SUELO VIVO

El **suelo vivo** funciona como **esponja térmica e hídrica**: filtra, filtra y evapora (sombrea + enfría el aire), alimenta compost y reduce riego. El **suelo vivo** se entiende como **infraestructura ecológica activa**, no como acabado superficial. La **arquitectura se convierte en terreno fértil**, donde el pavimento y las cubiertas funcionan como filtros de vida.

Las **raíces, microorganismos y capas porosas** de tu proyecto actúan como traductores del metabolismo natural a la escala arquitectónica. en el **Vivero Municipal de Villaverde**, donde el suelo se convierte en un organismo vivo y productivo. A través de sistemas constructivos porosos, drenantes y reversibles, el proyecto busca proteger y reactivar la vida subterránea —hongos, bacterias, raíces y microfauna—, estableciendo un diálogo directo entre la arquitectura, la ecología y los procesos naturales.

### 2- TEXTILES PRODUCTIVOS

El sistema de **textiles productivos** (fachadas y cubiertas) regula soleamiento y flujo de aire sobre el arbolado, activando el enfriamiento evaporativo. La investigación en torno a la **bioreceptividad de los materiales**, entendida —según la definición del bioingeniero Guillitte (1995)— como la capacidad de un material para ser colonizado por organismos vivos sin sufrir necesariamente biodeterioro. Este enfoque redefine la materia arquitectónica no como una superficie inerte, sino como un **soporte ecológico activo**. En mi TFM, desarrollo esta visión aplicándola a sistemas **textiles productivos y bioreceptivos**, donde materiales ligeros y permeables como las mallas técnicas o los tejidos multiaxiales actúan como hábitats para microorganismos, líquenes y musgos, transformando fachadas e invernaderos en pieles vivas que regulan humedad, filtran el aire y capturan CO<sub>2</sub>. Siguiendo la investigación de Inside Outside, estos tejidos se conciben como **ecosistemas textiles auto-sostenibles**, capaces de evolucionar a lo largo del tiempo en distintas fases —crecimiento, reposo, regeneración— sin perder funcionalidad ni requerir sistemas técnicos complejos. Así, mi proyecto traslada esta

lógica experimental al contexto arquitectónico del Vivero de Villaverde, demostrando cómo una **arquitectura bioreceptiva y textil** puede integrar procesos de colonización natural y simbiosis entre lo humano y lo no humano, convirtiéndose en un dispositivo climático, pedagógico y estético al servicio de la ciudad viva.

### 3-CORTINAS SOLARES

Las **cortinas solares** parten de una investigación del estudio Inside Outside sobre la posibilidad de **convertir las cortinas exteriores en dispositivos energéticos activos**. En lugar de limitarse a bloquear la radiación, **capturan la luz solar y la transforman en electricidad** mediante fibras fotovoltaicas integradas en la propia trama textil.

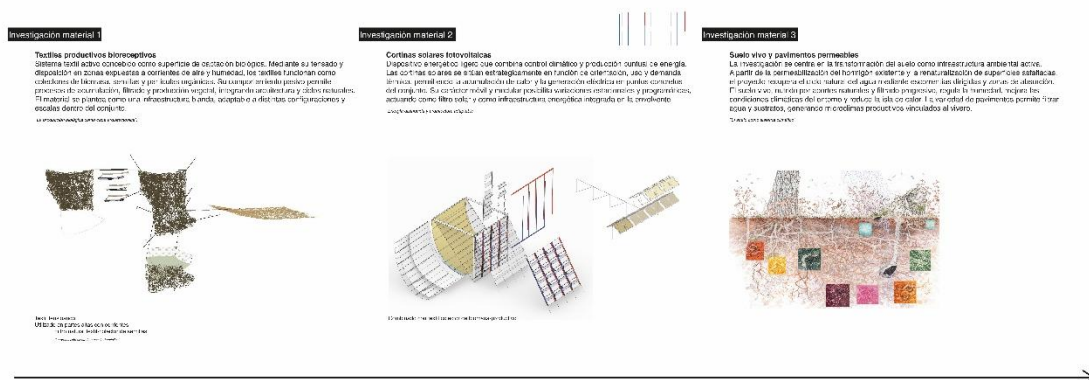
El desarrollo del prototipo se centra en tejer, con máquinas de punto industrial, una **estructura tridimensional continua** en la que las **celdas solares** quedan embebidas entre las fibras. Esto permite generar una superficie flexible, permeable y estéticamente coherente con el lenguaje arquitectónico del vivero. En el proyecto se traduce en una **piel climática ligera** que cumple simultáneamente tres funciones:

1. **Filtrar la radiación solar directa**, regulando temperatura y deslumbramiento.
2. **Generar energía eléctrica** para iluminación o ventilación natural asistida.
3. **Mantener transparencia visual y porosidad atmosférica**, conservando la lectura de arquitectura ligera.

La cortina se despliega sobre una **subestructura metálica modular** (perfil omega o rieles tubulares), y se enrolla mediante sistemas tensores estacionales.

Cada módulo puede integrarse en fachada o en cubiertas móviles, convirtiéndose en un **dispositivo híbrido entre sombra y energía**. Este sistema traslada al vivero la **lógica de la investigación**. Demostrando que una envolvente puede ser simultáneamente **estética, energética y climática**. Las cortinas se comportan como un **material reactivo**: filtran, generan y modulan. Su incorporación a la estructura metálica del proyecto refuerza la lectura de una **arquitectura porosa, productiva y autosuficiente**, coherente con las otras dos líneas del sistema:

- Suelo vivo: energía y humedad desde el suelo.
- Textiles Productivos: regulación y filtrado atmosférico.
- Cortinas Solares: captación y conversión energética.



## 1. PRODUCCIÓN Y CULTIVO (Vivero + Experimentación)

- Áreas de propagación y cultivo: Invernaderos, viveros al aire libre y zonas de aclimatación.
- Banco de semillas y esquejes: Preservación de especies autóctonas y experimentación con variedades resilientes.
- Huertos urbanos demostrativos: Espacios educativos para la comunidad y producción de especies arbustivas.

Producción y Cultivo (10.000 m<sup>2</sup>)

Áreas de propagación y cultivo: 5.000 m<sup>2</sup>

Banco de semillas y esquejes: 2.000 m<sup>2</sup>

Huertos urbanos demostrativos: 3.000 m<sup>2</sup>

## 2. CENTRO LOGÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN

- Plataforma de distribución: Zona de carga y descarga optimizada para abastecer el Bosque Metropolitano con un sistema de transporte sostenible. ¿Uso de camiones eléctricos y bicicletas de carga para minimizar el impacto ambiental?
- Depósitos de sustrato y compostaje: Infraestructura para almacenamiento y reciclaje de materiales orgánicos.

Centro Logístico y Distribución (2.200 m<sup>2</sup>)

Plataforma de distribución: 2.000 m<sup>2</sup>

Depósitos de sustrato y compostaje: 200 m<sup>2</sup>

## 3. INVESTIGACIÓN, FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

- Laboratorios: Investigación sobre suelos, especies resilientes y estrategias de revegetación.
- Escuela de oficios verdes: Formación en jardinería, gestión forestal y técnicas de plantación para jóvenes y desempleados.
- Espacios de divulgación: Salas de exposiciones, sala de conferencias verano e invierno, y talleres abiertos a la comunidad.

Investigación, Formación y Divulgación (5.000 m<sup>2</sup>)

Laboratorios: 2.500 m<sup>2</sup>

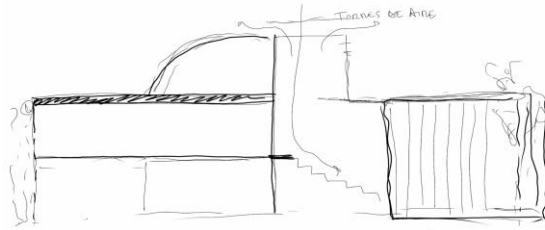
Escuela de oficios verdes: 500 m<sup>2</sup>

Espacios de divulgación: 2.000 m<sup>2</sup>

## 4. ESPACIO PÚBLICO Y SOCIAL

- Bosque urbano piloto: Simulación a pequeña escala del Bosque Metropolitano con especies seleccionadas.
- Rutas educativas y recreativas: Senderos interpretativos y espacios para actividades comunitarias.
- Área de integración comunitaria: Espacios de acogida y de participación vecinal para definir estrategias de reverdecimiento en el distrito.

Espacio Público y Social (8.600 m<sup>2</sup>)



Desde su nacimiento, un árbol comienza a absorber dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), aunque la cantidad varía según la especie, la edad y las condiciones del entorno. Durante los primeros años (0-10), su capacidad de captura es baja, ya que prioriza su crecimiento. En la etapa de mayor absorción (10-50 años), su desarrollo acelerado y el aumento de biomasa le permiten capturar más carbono, alcanzando valores de entre 10 y 70 kg anuales, dependiendo de la especie. En la madurez (50+ años), la absorción se estabiliza y puede disminuir. Por ejemplo, un roble absorbe entre 10 y 20 kg/año, un pino entre 10 y 50 kg, un eucalipto entre 30 y 70 kg, y los árboles frutales entre 5 y 15 kg. Para que un árbol tenga un impacto significativo en la calidad del aire, es necesario esperar al menos 10-20 años, por lo que la reforestación con especies de rápido crecimiento es clave para maximizar la captura de carbono y mejorar el entorno urbano.

Un árbol empieza a absorber dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) desde que comienza a crecer, pero la cantidad varía según la especie, la edad y las condiciones del entorno.

Factores clave:

- **Primeros años (0-10 años):** La absorción es baja, ya que el árbol invierte energía en crecer.
- **Etapa de mayor absorción (10-50 años):** Es cuando el árbol captura más carbono, ya que tiene un crecimiento rápido y desarrolla más biomasa.
- **Madurez (50+ años):** Aunque sigue capturando carbono, el ritmo disminuye y el balance puede estabilizarse.

Ejemplo de absorción anual de  $\text{CO}_2$  por especies comunes:

- **Roble:** 10-20 kg/año
- **Pino:** 10-50 kg/año
- **Eucalipto:** 30-70 kg/año
- **Árboles frutales:** 5-15 kg/año

Un árbol empieza a reducir el  $\text{CO}_2$  desde que crece, pero para un impacto notable en la calidad del aire, deben pasar **al menos 10-20 años**. Para una mayor eficiencia, es clave plantar especies de rápido crecimiento y combinarlas con estrategias de reforestación urbana.

---

### **Estimación de Emisiones de $\text{CO}_2$ del Vivero Municipal de Migas Calientes:**

El **Vivero Municipal de Migas Calientes** se extiende sobre una superficie de 73.000 m<sup>2</sup> (7,3 hectáreas) y se especializa en el cultivo en tierra de árboles de hoja caduca.

#### **1. Consumo Energético:**

El consumo energético en viveros depende de factores como el uso de sistemas de riego, maquinaria y, en menor medida, calefacción e iluminación. Dado que el Vivero de Migas Calientes se centra en el cultivo en tierra de árboles de hoja caduca, es probable que el consumo energético sea menor en comparación con invernaderos que requieren sistemas intensivos de climatización. **Estimación: Consumo eléctrico promedio:** 100 kWh/m<sup>2</sup>/año (considerando menor uso de sistemas intensivos). **Superficie total:** 73.000 m<sup>2</sup>. **Factor de emisión:** 0,38 kg  $\text{CO}_2$ /kWh.

#### **2. Uso de Fertilizantes:**

El uso de fertilizantes, especialmente los nitrogenados, contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente óxido nitroso ( $N_2O$ ). **Estimación: Aplicación promedio de fertilizante nitrogenado:** 0,2 kg/m<sup>2</sup>/año. **Superficie total:** 73.000 m<sup>2</sup>. **Emisiones de CO<sub>2</sub> por kg de fertilizante:** 5,88 kg CO<sub>2</sub>/kg.

### 3. Transporte de Plantas:

El transporte de plantas desde el vivero hasta su destino final genera emisiones de CO<sub>2</sub> debido al consumo de combustible por los vehículos utilizados. **Estimación: Distancia promedio por viaje:** 50 km. **Consumo de combustible del vehículo:** 25 L/100 km. **Número de viajes anuales:** 200 **Factor de emisión:** 2,64 kg CO<sub>2</sub>/L.

---

### Resumen de Emisiones Estimadas de CO<sub>2</sub>:

Categoría	Emisiones Estimadas de CO <sub>2</sub>
Consumo Energético	2.774 toneladas/año
Uso de Fertilizantes	85,8 toneladas/año
Transporte de Plantas	66 toneladas/año
<b>Total</b>	<b>2.925,8 toneladas/año</b>

---

### Estimación de Emisiones de CO<sub>2</sub> del Vivero Municipal de la Casa de Campo:

El **Vivero Municipal de la Casa de Campo** se encuentra en una zona de ribera y abarca una superficie de 18,39 hectáreas (183.900 m<sup>2</sup>). Se especializa en el cultivo de árboles y arbustos leñosos destinados a las zonas verdes del municipio de Madrid.

#### 1. Consumo Energético:

El consumo energético en viveros depende de factores como el uso de sistemas de riego, maquinaria, calefacción e iluminación. Dado que el Vivero de la Casa de Campo se centra en el cultivo de árboles y arbustos leñosos en exteriores, es probable que el consumo energético sea menor en comparación con invernaderos que requieren sistemas intensivos de climatización. **Estimación:**

- **Consumo eléctrico promedio:** 100 kWh/m<sup>2</sup>/año (considerando menor uso de sistemas intensivos).
- **Superficie total:** 183.900 m<sup>2</sup>.
- **Factor de emisión:** 0,38 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

#### 2. Uso de Fertilizantes:

El uso de fertilizantes, especialmente los nitrogenados, contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente óxido nitroso ( $N_2O$ ). **Estimación:**

- **Aplicación promedio de fertilizante nitrogenado:** 0,2 kg/m<sup>2</sup>/año.
- **Superficie total:** 183.900 m<sup>2</sup>.
- **Emisiones de CO<sub>2</sub> por kg de fertilizante:** 5,88 kg CO<sub>2</sub>/kg.

### 3. Transporte de Plantas:

El transporte de plantas desde el vivero hasta su destino final genera emisiones de CO<sub>2</sub> debido al consumo de combustible por los vehículos utilizados. **Estimación:**

- **Distancia promedio por viaje:** 50 km.
- **Consumo de combustible del vehículo:** 25 L/100 km.
- **Número de viajes anuales:** 200
- **Factor de emisión:** 2,64 kg CO<sub>2</sub>/L.

---

### Resumen de Emisiones Estimadas de CO<sub>2</sub>:

Categoría	Emisiones Estimadas de CO <sub>2</sub>
Consumo Energético	6.988,2 toneladas/año
Uso de Fertilizantes	217 toneladas/año
Transporte de Plantas	66 toneladas/año
<b>Total</b>	<b>7.271,2 toneladas/año</b>

---

### Estimación de CO<sub>2</sub> del Vivero Municipal de Estufas del Retiro:

#### 1. Consumo Energético:

El funcionamiento de invernaderos y sistemas de riego, calefacción e iluminación representa una parte significativa de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

- **Factores a considerar:**
  - Tipo de energía utilizada (electricidad, gas natural, etc.).
  - Horas de funcionamiento diarias.
  - Superficie total del vivero.
- **Estimación:**
  - El consumo de electricidad en invernaderos puede rondar los **150-200 kWh/m<sup>2</sup> al año**, con un factor de emisión de **0,38 kg de CO<sub>2</sub> por kWh** (en España, según Red Eléctrica Española).

#### 2. Uso de Fertilizantes:

Los fertilizantes emiten gases de efecto invernadero, principalmente **óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)**, un gas con un potencial de calentamiento global **298 veces mayor que el CO<sub>2</sub>**.

- **Factores a considerar:**
  - Tipo de fertilizante utilizado (orgánico, inorgánico).
  - Cantidad aplicada por metro cuadrado.
- **Estimación:**
  - El fertilizante de nitrógeno produce en promedio **5,88 kg de CO<sub>2</sub> por kg aplicado**.
  - Si se aplican **1.000 kg al año**, las emisiones totales serían de **5,88 toneladas de CO<sub>2</sub> al año**.

### 3. Transporte de Plantas:

El transporte implica emisiones de CO<sub>2</sub> por el consumo de combustible en vehículos.

- **Factores a considerar:**
  - Distancia recorrida.
  - Consumo del vehículo (L/100 km).
  - Número de viajes y carga por viaje.
- **Estimación genérica:**
  - Un camión diésel promedio emite **2,64 kg de CO<sub>2</sub> por litro de combustible**.
  - Si un vehículo recorre **50 km por viaje**, consume **5 litros** y realiza **20 viajes al año**, el total sería: **264 kg de CO<sub>2</sub> al año**.

### Resumen Estimado de Emisiones de CO<sub>2</sub>:

Categoría	Emisiones Estimadas de CO <sub>2</sub>
Consumo Energético	76 toneladas/año
Uso de Fertilizantes	5,88 toneladas/año
Transporte de Plantas	0,26 toneladas/año (264 kg)

**Total Estimado: 82,14 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.**

### Estimación de CO<sub>2</sub> del Vivero Municipal de Villaverde en función al resto:

Pto. salida	Pto. llegada	distancia (km)	tiempo (min)	8-12 L/100 km	25-35 L/100 km	Un día	Un mes
				consumo furgoneta ligera	consumo camión de reparto		
Vivero migas calientes	lote 2	14,4	16	456,192	1330,56	5322,24	106444,8
	lote 3	17,8	18	563,904	1644,72	6578,88	131577,6
	lote 4	22,1	20	700,128	2042,04	8168,16	163363,2
	lote 5	23,7	21	750,816	2189,88	8759,52	175190,4
Vivero casa de campo	lote 2	11,2	17	354,816	1034,88	4139,52	82790,4
	lote 3	14,7	18	465,696	1358,28	5433,12	108662,4
	lote 4	19	20	601,92	1755,6	7022,4	140448
	lote 5	20,6	20	652,608	1903,44	7613,76	152275,2
Vivero estufas (el retiro)	lote 2	10,1	17	319,968	933,24	3732,96	74659,2
	lote 3	13,7	19	434,016	1265,88	5063,52	101270,4
	lote 4	13,3	17	421,344	1228,92	4915,68	98313,6
	lote 5	14,4	17	456,192	1330,56	5322,24	106444,8
Vivero Villaverde	lote 2	7,6	9	240,768	702,24	2808,96	56179,2
	lote 3	6,5	7	205,92	600,6	2402,4	48048
	lote 4	14,8	11	468,864	1367,52	5470,08	109401,6
	lote 5	16	18,8	506,88	1478,4	5913,6	118272
				Diésel	Diésel	kg CO <sub>2</sub> /L	kg CO <sub>2</sub> /L
				2,64 kg CO <sub>2</sub> /L	2,64 kg CO <sub>2</sub> /L		

## AGUA

El agua es un recurso fundamental en el funcionamiento de un vivero, ya que influye directamente en el crecimiento y la salud de las plantas. Para garantizar un uso eficiente y sostenible de este recurso, es necesario contar con una planta de tratamiento y un sistema de almacenamiento adecuado. En el caso del vivero proyectado en Villaverde, se han identificado cuatro zonas de tratamiento de aguas cercanas, lo que facilita el acceso y la gestión del agua necesaria para el riego y otros procesos esenciales.

La proximidad al arroyo de Butarque canalizado ofrece una oportunidad para aprovechar los recursos hídricos locales, siempre y cuando se implementen sistemas de tratamiento que garanticen la calidad del agua.

Además de garantizar el abastecimiento, la gestión eficiente del agua es crucial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero dado la alta presencia de isla de calor en las proximidades. El consumo de energía asociado al bombeo y tratamiento del agua puede minimizarse mediante el uso de energías renovables y sistemas de riego eficientes, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental del proyecto.

El calentamiento global es uno de los mayores desafíos ambientales de nuestro tiempo. Se produce por el incremento de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, principalmente debido a actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y ciertas prácticas agrícolas e industriales. Estos gases retienen el calor emitido por la Tierra, provocando un aumento de las temperaturas globales, con consecuencias como el derretimiento de los casquetes polares, eventos climáticos extremos y pérdida de biodiversidad. Los viveros, como espacios productivos relacionados con el medioambiente, tienen un papel crucial en la mitigación de estos efectos. Implementar estrategias para reducir las emisiones de GEI en estos espacios es fundamental para lograr una producción más sostenible y responsable con el entorno.

### 1. Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

- Estrategias de reducción:
  - Energías renovables: Instalar paneles solares o usar energía proveniente de fuentes renovables para iluminación y sistemas de calefacción.
  - Optimización del riego y calefacción: Automatizar los sistemas de riego y calefacción para reducir el consumo energético.
  - Construcción pasiva: Usar invernaderos con mejor aislamiento térmico para minimizar el uso de calefacción.
  - Captura de CO<sub>2</sub>: Implementar técnicas de captura de carbono mediante biochar o utilizar sistemas de biofiltración en suelos y sustratos.

### 2. Metano (CH<sub>4</sub>)

- Estrategias de reducción:
  - Gestión de residuos orgánicos: Evitar la acumulación de materia orgánica en descomposición mediante compostaje aeróbico para reducir la emisión de metano.
  - Uso de digestores anaeróbicos: Transformar los residuos en biogás que pueda reutilizarse como energía.
  - Suelo saludable: Promover la aireación del suelo y evitar condiciones anaeróbicas.

### 3. Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)

- Estrategias de reducción:
  - Uso eficiente de fertilizantes:
    - Aplicar fertilizantes en dosis ajustadas a las necesidades de las plantas y en los momentos adecuados.
    - Utilizar fertilizantes de liberación lenta o nitrificación inhibidores.
  - Abonos orgánicos: Priorizar fertilizantes naturales y compostajes que mejoran la salud del suelo y reducen las emisiones de N<sub>2</sub>O.
  - Rotación y cobertura del suelo: Las cubiertas vegetales y rotación de cultivos ayudan a mantener el nitrógeno en el suelo.

### 4. Hidrofluorocarburos (HFC)

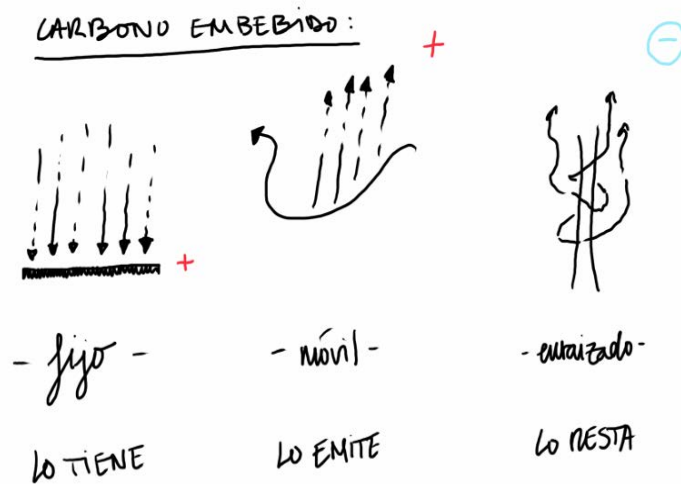
- Estrategias de reducción:
  - Equipos de refrigeración eficientes:
    - Usar equipos de refrigeración y aire acondicionado que no empleen HFC o que utilicen refrigerantes naturales.
  - Mantenimiento preventivo: Revisar periódicamente los sistemas para prevenir fugas.
  - Sustitución de gases refrigerantes: Transición a refrigerantes más sostenibles como el amoníaco (NH<sub>3</sub>) o el CO<sub>2</sub> supercrítico.

### 5. Perfluorocarburos (PFC)

- Estrategias de reducción:
  - Minimización de su uso: No son comunes en viveros, pero si se usan en algún tipo de aislante o maquinaria, se pueden reemplazar por alternativas más sostenibles.
  - Uso de materiales ecológicos: Fomentar el uso de plásticos y aislantes biodegradables o reciclables en lugar de productos que contengan PFC.

## 6. Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)

- Estrategias de reducción:
  - Uso de alternativas en equipos eléctricos: Cambiar a sistemas de aislamiento que no requieran SF<sub>6</sub>.
  - Mantenimiento y control de fugas: Revisar equipos eléctricos con regularidad para prevenir escapes.
  - Sustitución progresiva: Optar por tecnologías libres de SF<sub>6</sub> en el diseño de nuevos invernaderos.



Tipo de Vehículo	Combustible	Consumo Promedio	Emisiones de CO <sub>2</sub> por km
Coche diésel	Diésel	5-7 L/100 km	2,64 kg CO <sub>2</sub> /L
Coche gasolina	Gasolina	6-9 L/100 km	2,31 kg CO <sub>2</sub> /L
Furgoneta ligera	Diésel	8-12 L/100 km	2,64 kg CO <sub>2</sub> /L
Camión de reparto	Diésel	25-35 L/100 km	2,64 kg CO <sub>2</sub> /L
Vehículo eléctrico (VE)	Electricidad	15-20 kWh/100 km	0,38 kg CO <sub>2</sub> /kWh (España)
Moto (125cc o más)	Gasolina	3-4 L/100 km	2,31 kg CO <sub>2</sub> /L

El vivero de Villaverde puede leerse como una "arquitectura metabólica" que no solo produce plantas, sino que **filtra, acumula, regula y redistribuye** recursos como agua, calor, aire, sombra y materia orgánica. El sistema de capas textiles filtrantes, los sustratos compostables y las estructuras de invernadero se alinean con estrategias de filtración pasiva, inercia térmica y ciclos de evaporación —todas ellas referenciadas en los estudios analizados.

Del mismo modo, el vivero actúa como un **dispositivo heterotérmico**, tal como señala Reyner Banham o como se traduce en la “matrioska térmica” de las propuestas recientes: un sistema compuesto por capas sucesivas (vegetal, estructural, atmosférica) que permite responder de forma flexible y progresiva a las variaciones climáticas. Su estructura porosa y viva permite zonas de sombra, evaporación o captación solar, según la estación y la hora, reforzando la resiliencia ambiental del entorno urbano de Villaverde.

Por último, los espacios híbridos entre lo técnico y lo doméstico —tan presentes en los estudios de Peña— refuerzan el carácter pedagógico y comunitario del vivero: un equipamiento que no sólo produce, sino que **educa, regenera y conecta**. A través de dispositivos como el bosque piloto, los talleres abiertos o el sistema de compostaje, se potencia un **modelo reproductivo y comunitario del habitar**, donde las prácticas cotidianas (regar, plantar, compartir) se convierten en herramientas de transformación urbana.

La organización espacial se articula a través de un eje funcional de 6 metros de ancho, que integra instalaciones, compostaje, agua y circulación. Este eje define una **secuencia programática gradual**, desde las zonas de trabajo técnico hasta los espacios comunitarios y finalmente el bosque. El proyecto deja de ser un equipamiento aislado y se convierte en una **infraestructura de borde**, que absorbe y redistribuye energía, humedad, sombra y materia en un contexto urbano denso.

Más allá de su función productiva, el vivero actúa como **espacio pedagógico, reproductivo y climático**, capaz de articular relaciones entre lo doméstico, lo urbano y lo ecológico. Produce plantas, pero también relaciones, sombra, agua limpia y suelos fértiles. En ese sentido, es un prototipo de **infraestructura metropolitana regenerativa**, enraizada en el territorio y orientada al futuro.

#### **-Estructura y sistema constructivo**

La estructura del Vivero Municipal de Villaverde responde a una lógica dual que combina eficiencia técnica y relación matérica con el entorno. Se organiza a partir de dos sistemas principales:

- **Estructura metálica.** Se emplea para resolver los espacios más abiertos y de mayor luz estructural (hasta 10 metros), especialmente en las zonas de invernadero, espacios productivos y graderío público. Se trata de una estructura ligera, desmontable y adaptable que permite una ocupación flexible del suelo. Su composición modular facilita la ampliación futura y el mantenimiento con bajo impacto ambiental.
- **Estructura de madera CLT (Cross Laminated Timber).** La zona de muros longitudinales y estancias habitables se construye con paneles de madera contralaminada. Este sistema aporta masa térmica y confort ambiental, además de establecer una relación directa con el entorno vegetal y el carácter natural del proyecto. La madera CLT se configura como soporte estructural y también como elemento envolvente, definiendo los límites constructivos sin perder porosidad ni permeabilidad climática.

La articulación entre ambos sistemas se organiza en franjas, definiendo un eje técnico-productivo central de 6 metros de ancho. Esta franja no solo resuelve las comunicaciones horizontales, sino que aloja las instalaciones, los recorridos de agua, el compostaje y la circulación operativa del vivero.

#### **4.2. Envoltentes: cubiertas, fachadas y suelos**

El sistema envolvente del vivero se concibe como un conjunto poroso, filtrante y activo, diseñado para interactuar con el medio. Se compone de tres grandes elementos: cubierta, fachadas y suelo, entendidos como capas superpuestas que respiran, retienen, filtran y regulan.

## VIA'S VERDES

Lucía Eugenia Porcar Pérez

MHAB Aula: Tuñón

Memoria estructuras



El proyecto consiste en el diseño y construcción de un Vivero Municipal destinado a abastecer al Bosque Metropolitano de Madrid. Se ubica en el distrito de Villaverde, dentro del arco sur del gran cinturón ecológico que rodeará la capital. El vivero se concibe como una infraestructura productiva, ambiental y pedagógica, orientada a la propagación, cultivo y distribución de las especies vegetales necesarias para los lotes 2, 3, 4 y 5 del Bosque Metropolitano.

Más que un equipamiento autónomo, el proyecto funciona como un sistema activo y poroso, articulado a partir de capas vegetales, estructurales y térmicas que filtran la luz, el agua y el aire. Su planteamiento responde a la lógica de una arquitectura metabólica, en la que cada componente —el suelo, las cubiertas, los materiales y la propia vegetación— participa en los ciclos de evaporación, sombreado, captación, compostaje y regulación climática.

El vivero opera simultáneamente en tres escalas complementarias:

- **La escala productiva**, encargada de los procesos de siembra, propagación, cultivo, riego y logística.
- **La escala arquitectónica**, donde se organizan los invernaderos, la banda técnica, los talleres y los espacios comunes.
- **La escala paisajística**, que integra el bosque piloto, los filtros verdes, los patios y el suelo vivo.

Estas tres escalas conforman una infraestructura híbrida capaz de producir plantas, regular el clima y generar espacios de aprendizaje y encuentro.

El vivero se localiza en Villaverde Alto, un distrito con un marcado carácter industrial y ferroviario, definido por grandes vacíos urbanos y por una notable exposición a las altas temperaturas del verano debido al efecto isla de calor. Su implantación en esta zona responde a la condición estratégica del emplazamiento dentro del trazado del Bosque Metropolitano, que actúa como corredor ecológico entre áreas residenciales, suelos industriales y el paisaje periurbano del sur de Madrid.

La elección de Villaverde atiende a una doble necesidad. En primer lugar, una necesidad ambiental, ya que se trata de uno de los puntos de la ciudad más afectados por la escasez de masa vegetal y las elevadas temperaturas. En segundo lugar, una necesidad territorial, puesto que la intervención contribuye a la regeneración de tejidos industriales obsoletos y a la conexión de los grandes parques urbanos del sur.

El vivero se implanta así sobre un suelo actualmente infrautilizado, transformándolo en una infraestructura ecológica y social de proximidad, capaz de activar el entorno y mejorar sus condiciones ambientales.

El proyecto se articula en torno a cuatro objetivos fundamentales:

### **1. Producción vegetal local**

Se busca reducir la huella de carbono derivada del transporte de plantas, promoviendo una producción local de especies autóctonas adaptadas al clima mediterráneo. Para ello, el vivero incorpora invernaderos, áreas de cultivo, un banco de semillas, sistemas de compostaje y dispositivos de filtración de aguas.

## **2. Rehabilitación ecológica y climática**

El proyecto transforma un vacío industrial en una infraestructura verde capaz de disminuir la isla de calor, aumentar la biodiversidad, filtrar agua, aire y materia orgánica, y generar sombra y humedad mediante el uso de capas vegetales y sistemas textiles tensados.

## **3. Infraestructura pedagógica y comunitaria**

El vivero se plantea también como un espacio educativo que fomenta la participación vecinal y la formación ambiental. Incluye talleres de jardinería, una escuela de oficios verdes, recorridos interpretativos y zonas de interacción comunitaria, convirtiéndose en un equipamiento abierto al distrito.

## **4. Arquitectura como sistema metabólico**

El proyecto se entiende como un conjunto de procesos más que como un edificio convencional. La filtración, la evaporación, la inercia térmica, la regulación solar, la gestión del agua, el compostaje y la regeneración del suelo constituyen los mecanismos que definen su funcionamiento. La estructura metálica reutilizada, los muros de CLT, las cubiertas filtrantes y los suelos vivos conforman un sistema que funciona de manera integrada y dinámica.

El desarrollo del proyecto parte del análisis de tres condiciones iniciales:

### **1. Condiciones territoriales**

El emplazamiento corresponde a un terreno sin urbanizar, con restos de actividad industrial, escasez de sombra y vegetación, y proximidad inmediata a infraestructuras ferroviarias y viarias. Además, se sitúa dentro del trazado previsto del Bosque Metropolitano, lo que refuerza su valor estratégico.

### **2. Condiciones climáticas**

El área presenta temperaturas estivales muy elevadas, alcanzando máximas próximas a 40°C, y un acusado efecto isla de calor debido a la presencia de superficies asfaltadas e industriales. La precipitación irregular exige sistemas de captación y gestión del agua, mientras que la falta de sombra requiere estrategias de ventilación natural y evaporación.

### **3. Condiciones programáticas**

La propuesta responde a las necesidades formuladas por el Ayuntamiento de Madrid en relación con:

- la producción anual de especies vegetales,
- la logística de distribución,
- los huertos demostrativos,
- los espacios educativos,
- y la necesidad de una estructura flexible, ampliable y de bajo mantenimiento.

En consecuencia, el proyecto adopta una organización modular, ligera y permeable, articulada en torno a una banda técnica de seis metros de ancho que concentra las instalaciones, el agua, la circulación y las actividades productivas.

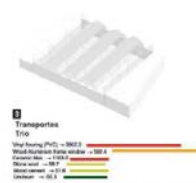
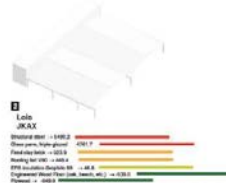
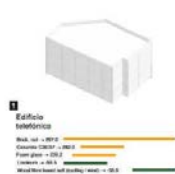
## 1. Análisis de usos

A continuación, se presenta la memoria de cálculo estructural del proyecto “Vivero Municipal Villaverde”, un equipamiento agroecológico y formativo situado en el distrito de Villaverde, Madrid.

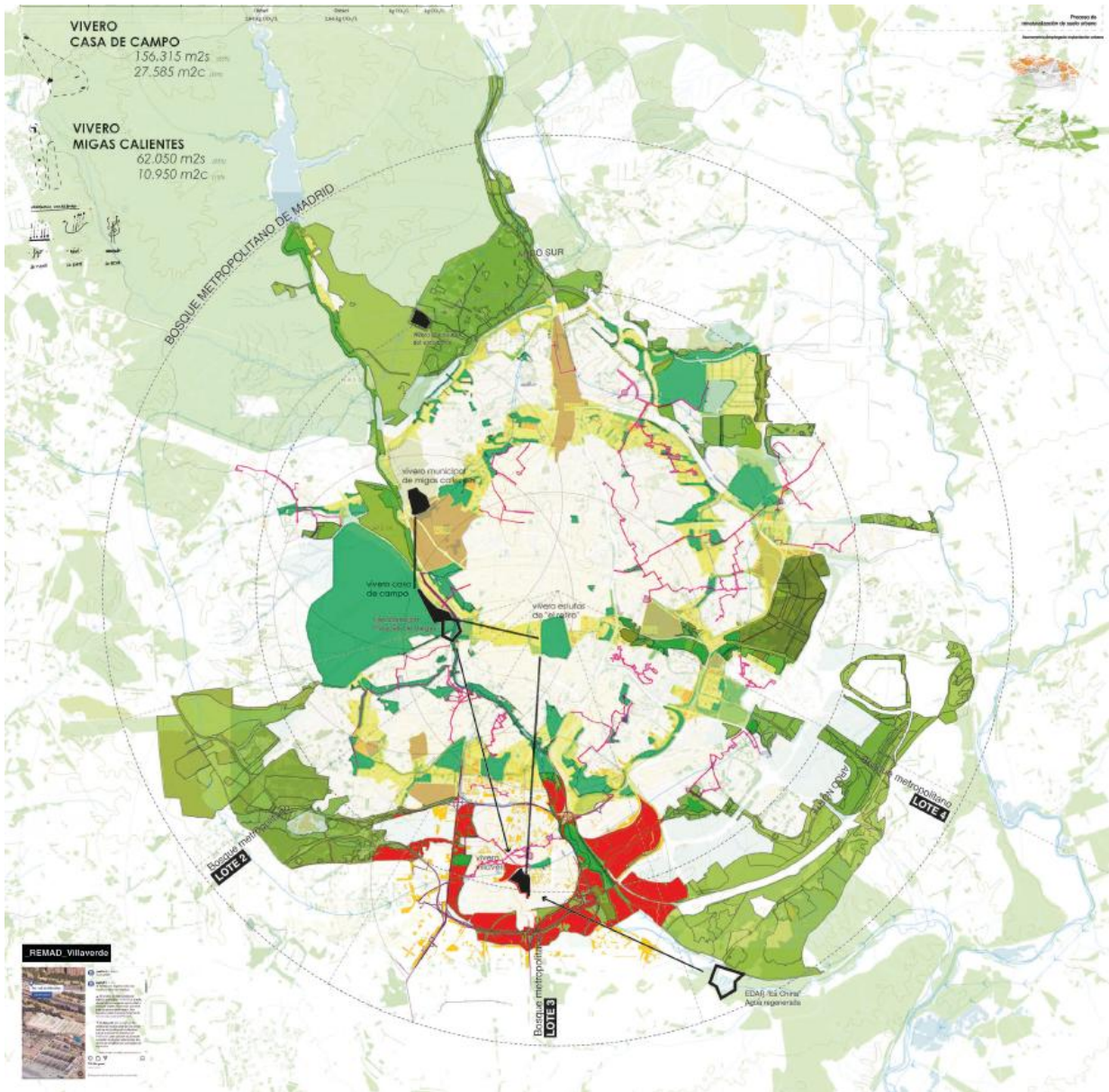
El conjunto se desarrolla a partir de la reutilización de una antigua nave industrial, incorporando una nueva pastilla habitable que concentra los espacios docentes y técnicos. La estructura calculada en esta memoria comprende, por un lado, la estructura metálica independiente de la pastilla, resuelta mediante pórticos y vigas de acero laminado; y por otro, el refuerzo estructural de una cercha existente, en la que se incrementa el canto para mejorar su comportamiento resistente y su rigidez frente a deformaciones.

La intervención se concibe con una lógica ligera, desmontable y reversible, compatible con los criterios de sostenibilidad y reutilización que definen el proyecto arquitectónico. En la tabla se recogen de forma resumida todos los usos del proyecto, así como la superficie de cada uno de ellos

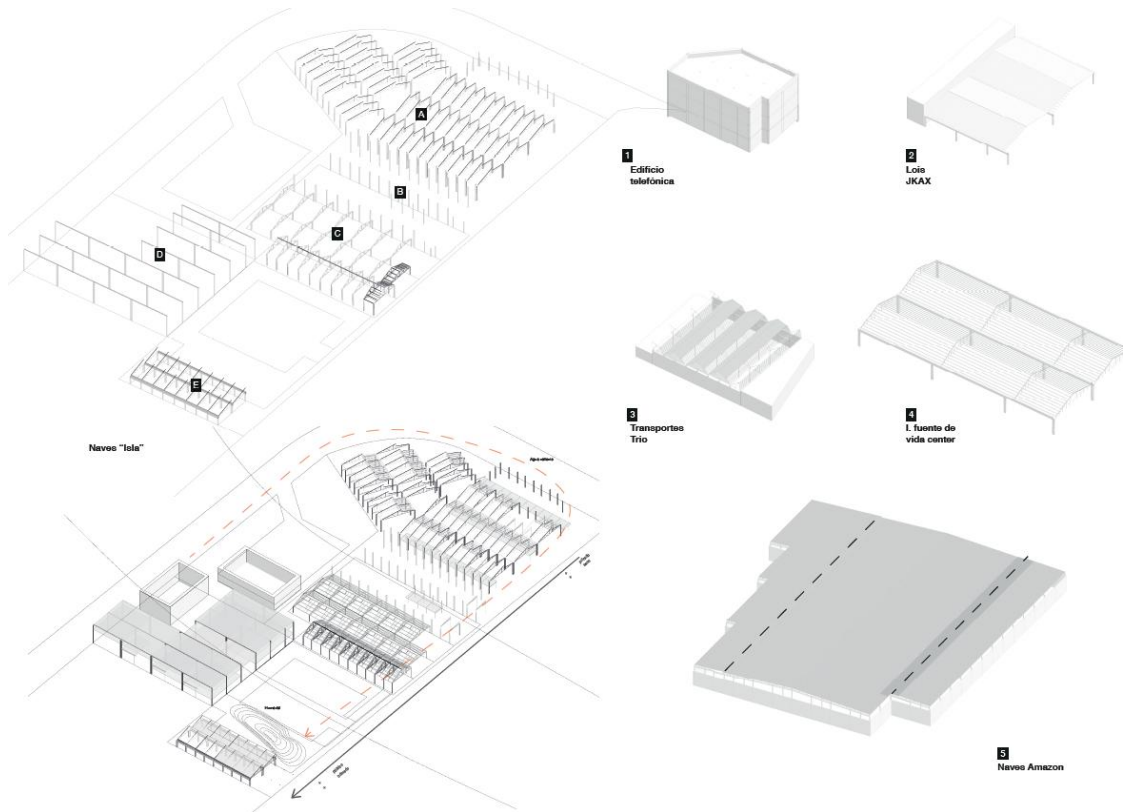
EDIFICIO	PROGRAMA	SUPERFICIE (m2)
NAVE-GRADERÍO	Graderío al aire libre.	1200 m2 (sin desnivel)
PASTILLA	Circulación, zonas descanso públicas.	1260 m2 (por planta)



# VIVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE: Emplazamiento y justificación proyecto.



## 1. Resumen estructural



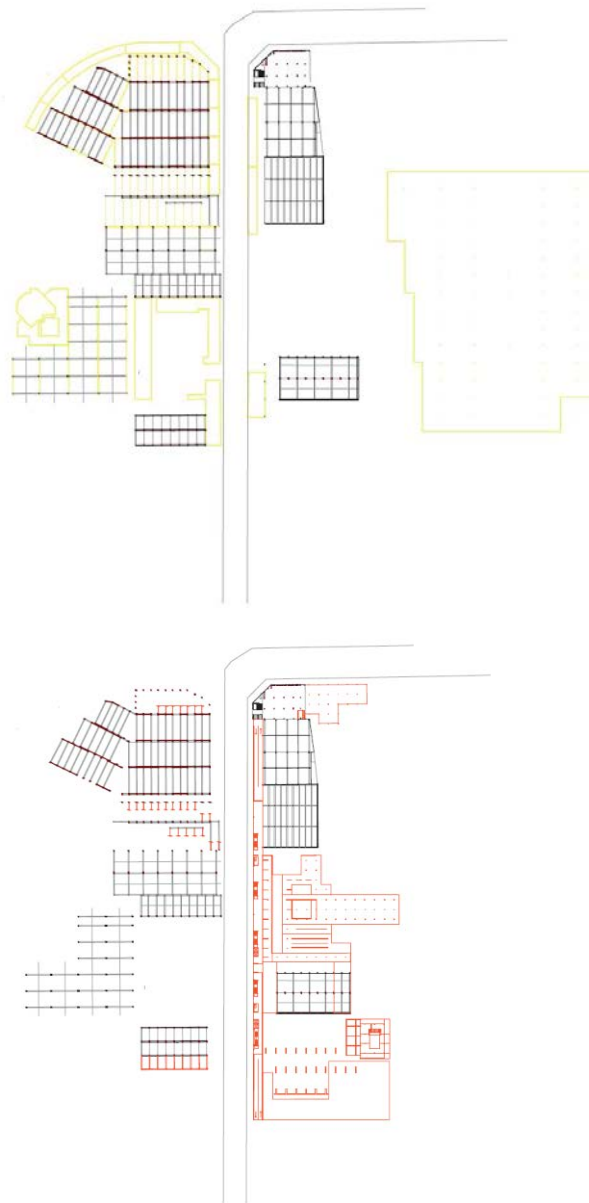
La solución estructural del proyecto Vivero Municipal Villaverde se organiza en tres actuaciones diferenciadas, coherentes con las condiciones constructivas del conjunto y las necesidades funcionales del programa.

La primera corresponde a la **pastilla** de nueva planta, resuelta mediante una estructura metálica ligera de acero S275, compuesta por pórticos simples y vigas en perfil IPE con uniones atornilladas. El sistema se apoya sobre zapatas aisladas de hormigón armado HA-25, dimensionadas para una tensión admisible de terreno de 0,30 MPa. Las comprobaciones verifican la seguridad en estado límite último (ELU) y estado límite de servicio (ELS), con flechas inferiores a  $L/300$ .

La segunda intervención corresponde al **graderío metálico**, estructurado mediante perfiles conformados rectangulares y canales UPN en disposición cajón, generando una malla tridimensional rígida y ligera. El cálculo se ha realizado conforme al CTE DB-SE-A, verificando tensiones, pandeos y deformaciones admisibles. Los resultados muestran cumplimiento generalizado de todas las comprobaciones, con deformaciones máximas de flecha  $L/700$ – $L/900$ , muy por debajo del límite de servicio.

Por último, se incluye la pantalla de contención que estabiliza el terreno en la zona de contacto entre la nave reutilizada y la nueva construcción. Está formada por pilotes de 45 cm de diámetro, hormigón HA-25, acero B500S, y un anclaje activo a cota  $-2,00$  m. Las fases de excavación y anclaje se han simulado con un coeficiente de seguridad global superior a 1,5, verificándose la estabilidad frente a empujes, cortante y flexión compuesta.

La combinación de estos tres sistemas —estructura metálica ligera, refuerzo puntual y contención profunda— permite una intervención mínima y compatible con los principios de reutilización y sostenibilidad que guían el proyecto.



## 2. Análisis de cargas

Este anexo recoge el análisis, dimensionamiento y justificación de la estructura portante del conjunto del Vivero de Villaverde, incluyendo la pastilla principal, graderío y pantalla lateral, conforme al CTE DB-SE y al Código Estructural. El Vivero Municipal de Villaverde se concibe como una infraestructura productiva, recreativa y climática que combina diferentes piezas con diferentes sistemas estructurales. En esta memoria se van a desarrollar la tipología estructural de:

- **Graderío:** pórticos metálicos empotrados en cimentación.
- **Pastilla:** estructura metálica con pórticos y forjados ligeros.
- **Pantalla:** estructura portante vertical de refuerzo y contención.

Normativa de aplicación

CTE – Código Técnico de la Edificación, marco normativo referente a seguridad y habitabilidad. Los documentos básicos de referencia son:

- CTE DB-SE, SE-A, SE-AE, SE-C.
- Código Estructural (Real Decreto 470/2021).
- UNE-EN 1990 a 1998 (Eurocódigos).
- Recomendaciones de acero S275, S355...

El modelo estructural empleado para el análisis se ha desarrollado mediante un esquema de nudos y barras, representativo del comportamiento real de los elementos lineales que conforman la estructura metálica del conjunto. El cálculo se ha realizado con programas de análisis estructural por método de elementos finitos (SAP2000, CYPE 3D o equivalente), que permiten evaluar con precisión las deformaciones y esfuerzos en cada miembro estructural. Los apoyos inferiores se han definido como nudos empotrados, reproduciendo el comportamiento rígido del arranque de los pilares en cimentación, tal y como se justifica en los anejos de cálculo. Esta condición garantiza la transmisión completa de momentos flectores, cortantes y axiles hacia las zapatas y vigas de cimentación, aportando estabilidad global al sistema.

Las acciones consideradas en el modelo son las establecidas en el CTE DB-SE-AE:

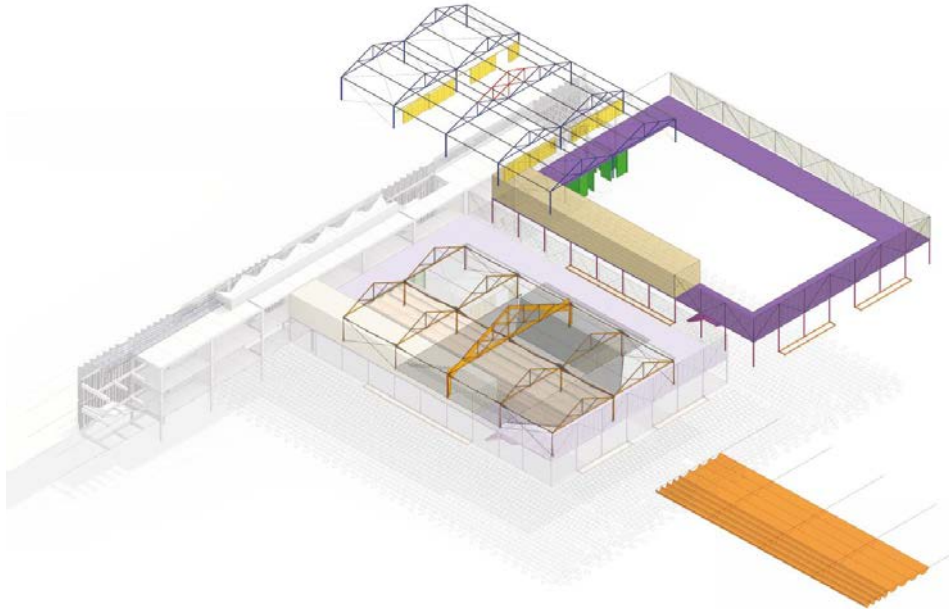
- **Peso propio (G):** obtenido automáticamente del modelo a partir de la densidad de los materiales.
- **Sobrecargas de uso (Q):** diferenciadas según el uso de cada área (invernaderos, aulas, zonas comunes).
- **Acciones climáticas:** viento y nieve, aplicadas conforme a la zona eólica y pluviométrica correspondiente a Madrid (altitud  $\leq 1000$  m).
- 

Se han verificado los Estados Límite Últimos (E.L.U.) y los Estados Límite de Servicio (E.L.S.), de acuerdo con el CTE DB-SE y el Código Estructural:

- **E.L.U. de rotura:** comprobación de tensiones máximas, pandeo y estabilidad global.

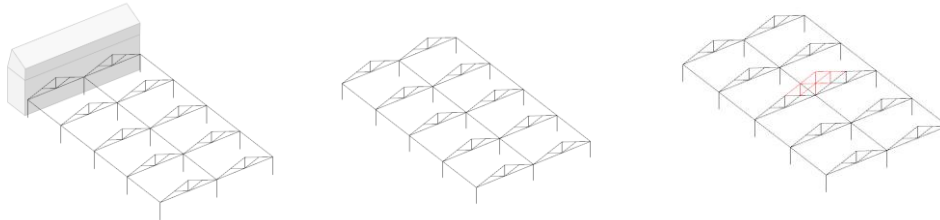
- **E.L.S. de servicio:** control de **flechas admisibles, vibraciones y deformaciones locales**, garantizando la seguridad y funcionalidad de la estructura en condiciones normales de uso.

## 2.1. GRADERÍO



### Acciones permanentes

Se consideran acciones permanentes según el CTE DBS AE al peso propio, al pretensado o a las acciones del terreno que actúan en todo momento sobre el edificio; en nuestro caso concreto, sólo atenderemos al peso propio.



Todos los valores que se obtienen se denominan valores de cálculo. Los elementos estructurales serán los considerados según su peso propio, conjunto con los elementos de fachada y cubierta debido a su acción permanente sobre la estructura. Se emplea la tabla del Anejo C, en el que se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos.

El peso de la tabiquería será una carga repartida por el forjado de 1 kN/m<sup>2</sup>.  
En cubierta se considera de 1,5 kN/m<sup>2</sup>.

### 2.1.2.1. Materiales utilizados

Material		Materiales utilizados					
Tipo	Designación	E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_v$ (MPa)	$\alpha_{-t}$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:  
 E: Módulo de elasticidad  
 $\nu$ : Módulo de Poisson  
 G: Módulo de cortadura  
 $f_v$ : Límite elástico  
 $\alpha_{-t}$ : Coeficiente de dilatación  
 $\gamma$ : Peso específico

Peso propio de la estructura metálica (perfiles + correas): usa densidad del acero  $\rho \approx 7.850 \text{ kg/m}^3 = 78,5 \text{ kN/m}^3$ .; Formación de cubierta (1 kN/m<sup>2</sup>); Peso correas (0,3 kN/m<sup>2</sup>)

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
<b>Forjados</b>	kN / m <sup>2</sup>
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
<b>Cerramientos y particiones</b> (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
<b>Solados</b> (incluyendo material de agarre)	kN / m <sup>2</sup>
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plástón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañado; grueso total < 0,15 m	1,5
<b>Cubierta, sobre forjado</b> (peso en proyección horizontal)	kN / m <sup>2</sup>
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5
<b>Rellenos</b>	kN / m <sup>3</sup>
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno, como en jardineras, incluyendo material de drenaje <sup>(1)</sup>	20

<sup>(1)</sup> El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.

Envoltentes: panel sándwich, chapas + aislamiento, lucernarios (kg/m<sup>2</sup> → kN/m<sup>2</sup>).

Pavimentos/capas en entreplantas (forjados metálicos, losetas, recrecidos).

Instalaciones fijas y equipos permanentes (climatizadoras en cubierta, fotovoltaica, silos anclados, etc.).

Nota CTE: las bases de cálculo y combinaciones se hacen con el método de Estados Límite: ELU y ELS, siguiendo DB-SE; DB-SE-A remite a DB-SE para las combinaciones y fija coeficientes materiales del acero ( $\gamma_{M0}$ ,  $\gamma_{M1}$ ,  $\gamma_{M2}$ ).

### Acciones permanentes (G)

Elemento	Carga superficial (kN/m <sup>2</sup> )	q por pórtico (kN/m)
Correas	0,12	1.20
Cubierta (uralita)	0,08	0.80
Instalaciones fijas/equipos	0,10	1.00
<b>Total G</b>	<b>0.30</b>	<b>3.00</b>

Conversión usada:  $q_{\text{pórtico}} = \text{carga} \times 10 \text{ m}$  (ancho tributario entre pórticos).

### Acciones variables

Sobrecarga de uso es el sobrepeso que gravita sobre el edificio debido a los distintos usos que se les da a los forjados. En el caso de la residencia se corresponde con el subgrupo A1. Y para la cubierta el F.

Valores de la sobrecarga: el valor característico del peso propio de los elementos constructivos se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. La sobrecarga de uso será de 2 kN/m<sup>2</sup> según la tabla 3.1 del CTE y 1 kN/m<sup>2</sup> para la cubierta plana.

Sobrecarga de uso por actividad (producción, almacenaje, oficinas, pasarelas).

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
		C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(4)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(1)(5)</sup>	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre cornisa (sin forjado) <sup>(6)</sup>	0,4 <sup>(1)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Sobrecarga de uso 0,4 KN/m<sup>2</sup>

Nieve 0,6 KN/m<sup>2</sup>

Hacemos uso de la tabla 3.8 del CTE sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas. Al ser una cubierta horizontal, tomamos el **s<sub>k</sub> (Madrid capital) ≈ 0,60 kN/m<sup>2</sup>** (tabla de capitales). Valor adoptado: **0,10 kN/m<sup>2</sup> → 1.00 kN/m** por pórtico. Referencia a las categorías de uso para cubiertas ligeras (Tabla 3.1, categoría G).

La sobrecarga de **nieve** únicamente tendrá acción sobre la planta de cubierta y terrazas. Hacemos uso de la tabla 3.8 del CTE sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas. Al ser una cubierta horizontal, tomamos el valor de la tabla Barcelona = 0,4 kN/m<sup>2</sup>

**s<sub>k</sub> (Madrid capital) ≈ 0,60 kN/m<sup>2</sup>** (tabla de capitales).

Cubierta a dos aguas con α≈26.6° → **μ ≈ 0,8** → **q<sub>n</sub> = μ·s<sub>k</sub> = 0.32 kN/m<sup>2</sup>**.

**Por pórtico:** 3.20 kN/m.

**Referencia CTE:** q<sub>n</sub> = μ·s<sub>k</sub> y tablas de nieve.

Se realiza un estudio de la acción del viento en todas las direcciones que sufren las fachadas que conforman la residencia, independientemente de la existencia de construcciones contiguas. La acción del viento en general es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo

- **Q<sub>b</sub>**: la presión dinámica del viento. Q<sub>b</sub> en cualquier punto de España puede adoptar el valor de 0,5 kN/m<sup>2</sup>. o de una forma más precisa con el anejo D en función del emplazamiento geográfico, en nuestro caso, al ser Madrid se toma el valor 0,42 KN/m<sup>2</sup>. -



**ZONA A: 0.42 kN/m<sup>2</sup>.**

- **C<sub>e</sub>**: el coeficiente de exposición varía según donde se encuentre el edificio. Variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se ubica la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- **C<sub>p</sub>**: para la obtención del coeficiente eólico se utiliza la tabla 3.5 donde se determinan los valores tanto de presión como de succión del viento.

Los valores c<sub>p</sub> y c<sub>s</sub> dependen de la esbeltez del edificio en ambas direcciones. H/a y H/b.  
H/a: 3,8 / 24 = 0,16 ; c<sub>p</sub> = 0,7 y c<sub>s</sub> = -0,3

Q<sub>e</sub> = 0,42 x 0,16 x 0,7 = 0,39 KN/m<sup>2</sup> (presión)

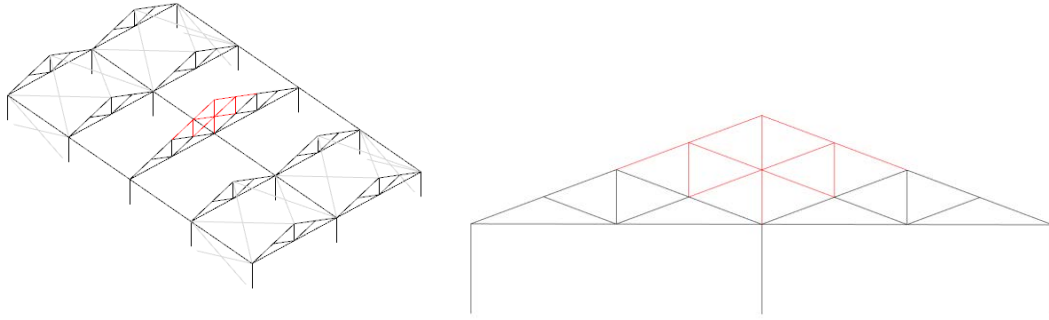
Q<sub>e</sub> = 0,42 x 0,16 x (-0,3) = -0,17 KN/m<sup>2</sup> (succión)

**Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos**

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coficiente eólico de presión, c <sub>p</sub>	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coficiente eólico de succión, c <sub>s</sub>	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

| -0,17 | = 0,17

Q<sub>e,abs</sub> = 0,39 + 0,17 = 0,56 kN/m<sup>2</sup>



### Correcciones de cálculo en cubierta

Según el DBSE-AE, en edificios de cubierta plana, la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar. Por lo que, en este caso no se aplica ninguna corrección al cálculo del viento y no se modifican los cálculos anteriores.

### Combinaciones de acciones

Para forjados interiores se considera  $1,35 \times$  cargas permanentes +  $1,5 \times$  sobrecargas de uso, es decir:

$$1,35 \times 1 + 1,5 \times 2 = 4,35 \text{ kN/m}^2$$

En cubiertas se consideran los mismos coeficientes de seguridad:

$$1,35 \times 1,5 + 1,5 \times 1 = 3,53 \text{ kN/m}^2$$

Transformación del estado preexistente al estado reformado:

#### E.L.U. de rotura — Hormigón en cimentaciones

(Código Estructural / CTE DB-SE C)

Acción	$\gamma$ (favorable)	$\gamma$ (desfavorable)	$\psi_p$	$\psi_a$
Carga permanente (G)	1.00	1.60	—	—
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50

#### E.L.U. de rotura — Acero laminado

(CTE DB-SE A)

Acción	$\gamma$ (favorable)	$\gamma$ (desfavorable)	$\psi_p$	$\psi_a$
Carga permanente (G)	0.80	1.35	—	—
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50

Las verificaciones se realizaron con **coeficiente unitario ( $\gamma = 1.00$ )** para todas las acciones permanentes y variables, tanto en tensiones del terreno como en desplazamientos verticales. En el estado reformado, las



## 2.1.2. Barras

### 2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	a <sub>t</sub> (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

### 2.1.2.2. Descripción

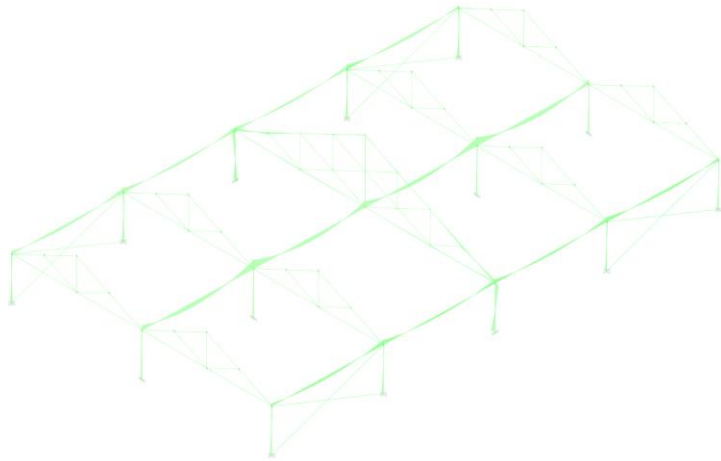
Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN-200(□) (UPN)	3.800	0.69	0.66	-	-
		N2/N30	N2/N3	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.86	0.70	-	-
		N30/N3	N2/N3	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.88	0.73	-	-
		N27/N26	N27/N26	2xUPN-200(□) (UPN)	3.800	0.68	0.64	-	-
		N29/N28	N29/N28	2xUPN-200(□) (UPN)	3.800	0.69	0.66	-	-
		N30/N31	N30/N31	#100x80x4 (Rectangular conformado)	2.800	0.87	0.71	-	-
		N2/N32	N2/N31	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.83	0.77	-	-
		N34/N37	N34/N37	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.82	0.77	-	-
		N38/N41	N38/N41	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.80	0.77	-	-
		N9/N38	N9/N38	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.86	0.73	-	-
		N38/N11	N38/N11	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.83	0.70	-	-
		N42/N43	N42/N43	#100x80x4 (Rectangular conformado)	2.800	0.83	0.71	-	-
		N25/N19	N25/N2	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N19/N14	N25/N2	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N14/N8	N25/N2	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N8/N2	N25/N2	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
N63/N55	N63/N31	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-		
N55/N47	N63/N31	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-		
N47/N43	N63/N31	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-		
N43/N31	N63/N31	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-		

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N26/N20	N26/N3	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N49/N45	N65/N33	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N45/N33	N65/N33	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N24/N19	N24/N19	Ø20 (Redondos)	10.698	0.00	0.00	-	-
		N18/N25	N18/N25	Ø20 (Redondos)	10.698	0.00	0.00	-	-
		N52/N73	N52/N73	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.84	0.76	-	-
		N73/N71	N73/N71	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.84	0.73	-	-
		N73/N72	N73/N72	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.84	0.73	-	-
		N49/N71	N49/N71	#100x80x4 (Rectangular conformado)	2.800	0.81	0.69	-	-
		N52/N72	N52/N72	#100x80x4 (Rectangular conformado)	2.800	0.81	0.69	-	-

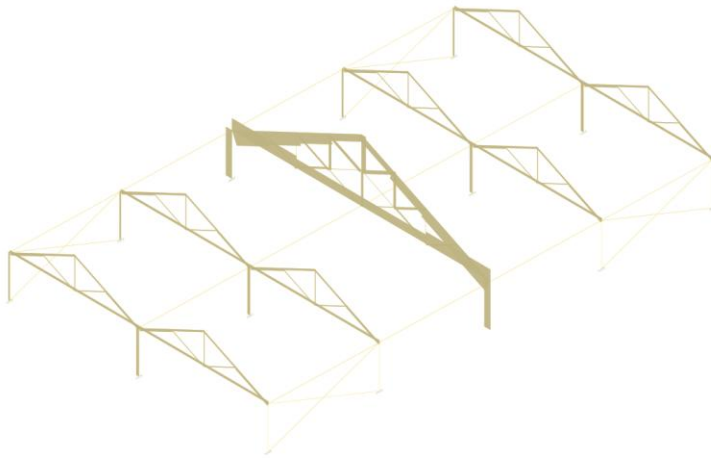
### 2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N4/N3, N6/N5, N7/N8, N10/N9, N12/N11, N13/N14, N17/N16, N18/N19, N21/N20, N23/N22, N24/N25, N27/N26 y N29/N28
2	N2/N3, N2/N31, N3/N31, N3/N35, N5/N35, N3/N34, N34/N5, N9/N39, N11/N39, N9/N38, N38/N11, N8/N43, N9/N43, N8/N42, N42/N9, N15/N47, N15/N51, N19/N55, N20/N55, N19/N54, N54/N20, N20/N59, N22/N59, N20/N58, N58/N22, N25/N63, N26/N63, N25/N62, N62/N26, N26/N67, N28/N67, N26/N66 y N66/N28
3	N30/N31, N30/N32, N30/N33, N34/N35, N34/N36, N34/N37, N38/N39, N38/N40, N38/N41, N42/N43, N42/N44, N42/N45, N46/N47, N46/N48, N46/N49, N50/N51, N50/N52, N50/N53, N54/N55, N54/N56, N54/N57, N58/N59, N58/N60, N58/N61, N62/N63, N62/N64, N62/N65, N66/N67, N66/N68, N66/N69, N15/N70, N49/N73, N52/N73, N73/N71, N73/N72, N49/N71 y N52/N72
4	N14/N47, N14/N46, N46/N15, N16/N51, N15/N50, N50/N16, N47/N70 y N51/N70
5	N25/N2, N63/N31, N26/N3, N28/N5, N67/N35, N68/N36, N69/N37, N64/N32 y N65/N33
6	N24/N19, N18/N25, N7/N2, N1/N8, N12/N5, N6/N11, N29/N22, N23/N28, N25/N55, N26/N55, N26/N59, N28/N59, N19/N63, N20/N63, N20/N67, N22/N67, N2/N43, N3/N43, N3/N39, N5/N39, N11/N35, N9/N35, N9/N31 y N8/N31

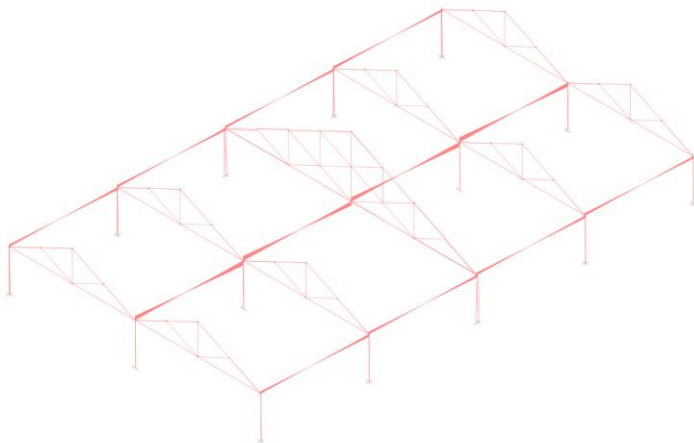
Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN-200, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	64.40	25.87	27.08	3820.00	2237.02	4143.11
		2	#140x100x6, (Rectangular conformado)	26.09	9.40	13.40	686.59	407.83	859.19
		3	#100x80x4, (Rectangular conformado)	13.20	5.07	6.40	185.35	131.44	254.43
		4	#180x140x8, (Rectangular conformado)	46.39	17.60	22.93	2063.23	1399.16	2792.08
		5	#200x150x8, (Rectangular conformado)	51.19	18.93	25.60	2818.09	1808.04	3660.25
		6	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57



Diagramas de momentos

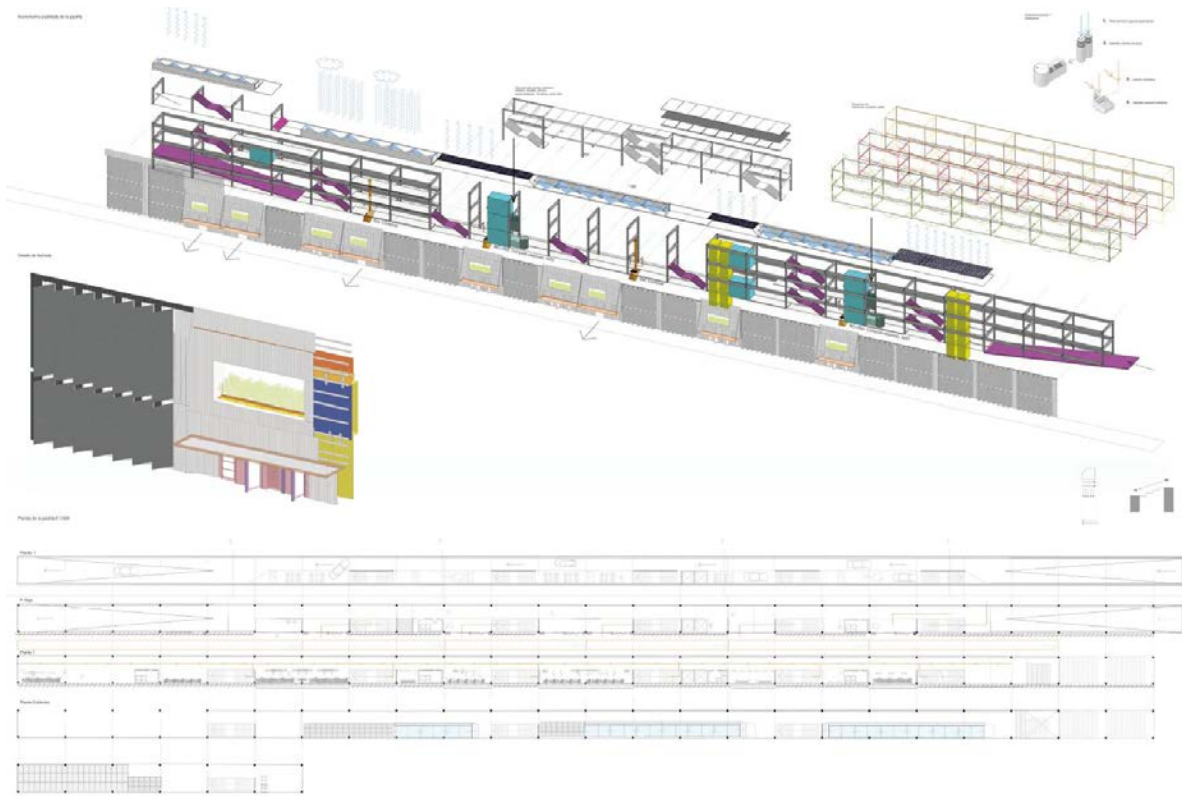


Diagramas de axiles



Diagramas de cortantes

## 3.2. PASTILLA



La pastilla estructural del Vivero Municipal Villaverde se resuelve mediante una estructura metálica ligera de acero S275, organizada en pórticos simples con vigas en perfil IPN e IPE y uniones atornilladas. El sistema portante se apoya sobre zapatas aisladas de hormigón armado HA-25, calculadas para una tensión admisible de terreno de 0,30 MPa. El conjunto define una retícula modular de 6,00 x 6,00 m, optimizada para espacios docentes y técnicos, con posibilidad de crecimiento longitudinal.

Tipo de acción	Símbolo	Descripción	Norma de referencia
Permanentes	G	Peso propio de perfiles metálicos, forjados, cerramientos, solados e instalaciones fijas	CTE DB-SE-AE 3.1
Variables de uso	Quso	Sobrecargas por ocupación, circulación y actividad docente	CTE DB-SE-AE 3.2
<b>Climáticas</b>	Qnieve, Qviento	Acciones de nieve y viento en cubiertas y fachadas	CTE DB-SE-AE 3.3–3.4
Accidentales	-	Choques, mantenimiento, dilataciones	CTE DB-SE-AE 3.5
<b>Cargas permanentes (G)</b>			
Elemento	Carga superficial (kN/m <sup>2</sup> )	q por viga (kN/m)	Descripción
Peso propio perfiles metálicos	1.50	0.90	IPN–IPE en acero S275

Cerramientos y solado	0.50	0.30	Pavimento + capas intermedias
Envoltentes y forjados CLT	0.30	0.18	Tablero estructural + aislamiento
Instalaciones fijas	0.20	0.12	HVAC, fotovoltaica, etc.
Total G	2.50	1.50	Carga permanente total

Conversión empleada:  $q_{\text{viga}} = \text{carga} \times \text{ancho tributario (0,6 m)}$ . Todos los valores expresados son característicos, posteriormente mayorados según ELU.

#### Sobrecargas de uso (Q)

Uso / Zona	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	q por viga (kN/m)	Referencia
Circulaciones y áreas comunes	2.00	1.20	CTE DB-SE-AE (Cat. C1)
Áreas técnicas o de instalaciones	2.00	1.20	CTE DB-SE-AE (Cat. C3)
Zonas de descanso / terrazas	2.00	1.20	—

Total carga característica:  $Q = 2,00 \text{ kN/m}^2 + \text{cargas variables de instalaciones (0,50 kN/m}^2) \rightarrow 2,50 \text{ kN/m}^2 \text{ total}$ . Carga total adoptada:  $5,0 \text{ kN/m}^2$  (peso propio + sobrecarga).

#### Dimensionado de vigas

Viga	Luz (m)	Carga (kN/m)	$M_d = q \cdot L^2 / 8$ (kN·m)	$W_{nec}$ (cm <sup>3</sup> )	Sección adoptada	Comprobación
V1	2.0	3.0	18.0	76.6	IPN 180 (W=146)	✓ Cumple
V2	3.1	11.7	21.1	89.7	IPN 160 (W=117)	✓ Cumple
V3	1.5	11.7	21.1	89.7	IPN 160 (W=117)	✓ Cumple
V4	0.5	11.7	21.1	89.7	IPN 160 (W=117)	✓ Cumple

$\sigma_{adm} = 235 \text{ N/mm}^2 \rightarrow W_{nec} = M_d / \sigma_{adm}$ . Todos los perfiles seleccionados cumplen las verificaciones de resistencia y deformación (L/300).

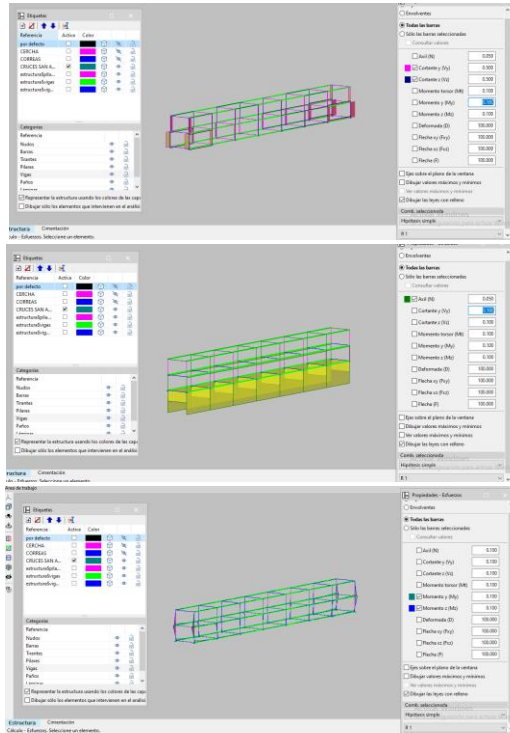
#### Verificación de flecha

Viga	Luz (m)	q (kN/m)	$\delta_{adm}$ (L/300) (mm)	$I_{nec}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_{perfil}$ (cm <sup>4</sup> )	Cumple
V1	2.0	3.0	6.7	155	171 (IPN100)	✓
V2	3.1	11.7	10.3	648	935 (IPN160)	✓
V3	1.5	11.7	5.0	648	935 (IPN160)	✓
V4	0.5	11.7	1.7	648	935 (IPN160)	✓

$E = 2,10 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . Fórmula:  $\delta = (5 \cdot q \cdot L^4) / (384 \cdot E \cdot I)$ .

### Acciones térmicas

En una estructura metálica ligera como la de la pastilla, caracterizada por pórticos separados cada 10,00 m y grandes longitudes continuas en las vigas longitudinales, las variaciones de temperatura producen dilataciones y contracciones significativas en los elementos estructurales. Estos movimientos térmicos generan esfuerzos adicionales que no dependen de las cargas gravitatorias y que pueden llegar a ser determinantes en uniones, anclajes y zonas rígidas del sistema.



Dado que el acero presenta un coeficiente de dilatación térmica elevado ( $\approx 12 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ ), una variación moderada de temperatura puede inducir desplazamientos acumulados importantes a lo largo de los tramos de viga. Si dichos desplazamientos se ven impedidos por juntas insuficientes, uniones rígidas o encuentros con elementos indeformables, la estructura desarrolla esfuerzos de compresión o tracción no previstos, que pueden comprometer la integridad de las conexiones o incrementar las sollicitaciones en los pórticos.

Por este motivo, el CTE DB-SE-AE exige considerar la acción térmica como una acción variable independiente, aplicable especialmente en estructuras metálicas expuestas o con longitudes significativas. En el caso de la pastilla, el cálculo de los efectos térmicos permite:

dimensionar correctamente las uniones atornilladas y las placas de empalme, justificar la necesidad de juntas estructurales en zonas de momento nulo, garantizar el comportamiento independiente de cada módulo, evitar acumulaciones de esfuerzos por restricción de movimientos, y asegurar el correcto funcionamiento frente a ciclos de calor-frío.

La evaluación de esta acción se incorpora en el modelo estructural como un incremento de temperatura uniforme sobre las vigas principales y secundarias, analizando los desplazamientos inducidos y las reacciones asociadas en los apoyos.

De esta manera se verifica que la estructura posee la flexibilidad necesaria en los puntos de corte y juntas, quedando asegurada su estabilidad y durabilidad a lo largo de la vida útil de la edificación

## CORTE VIGA

Viga biapoyada 1



### Configuración estructural de la pastilla

La pastilla está formada por un sistema de pórticos metálicos separados cada **10,00 m**, que reciben vigas longitudinales también metálicas y un forjado ligero (CLT o panel colaborante). Bajo las acciones gravitatorias, las vigas se comportan como **elementos continuos** entre los pórticos, generando zonas de momento positivo en vano y zonas de momento negativo en los apoyos.

Estas vigas, al ser continuas y trabajar bajo carga uniformemente distribuida, presentan siempre **dos puntos de momento flector nulo** entre apoyos consecutivos, donde el diagrama de momentos cambia de signo.

### Determinación del punto de momento nulo

Para una viga metálica continua con carga uniformemente repartida  $q$  y luz  $L = 10,00\text{ m}$ , el momento en una sección situada a distancia  $x$  del apoyo se expresa mediante:

$$M(x) = R_A \cdot x - \frac{qx^2}{2}$$

El **punto de momento nulo** en este caso:

$$x_0 \approx 0,2 \cdot 10,00 = 2,00\text{ m}$$

Por tanto, la zona situada entre **1,8 y 2,2 metros** del pórtico corresponde al **entorno real de momento nulo**.

### 3. Justificación de la posición de la junta

Para resolver las juntas de dilatación longitudinales del forjado, se aprovecha este comportamiento estructural. Situando la junta en el entorno de momento nulo:

- el corte **no interrumpe** el flujo principal de esfuerzos;
- cada tramo se comporta como **viga simplemente apoyada**;
- la redistribución de flexiones es mínima;
- los esfuerzos transmitidos en la junta son esencialmente **cortante y axial** (muy reducidos);
- se facilita el montaje, desmontaje y posible movimiento diferencial de los módulos.

Por razones constructivas y para simplificar la modulación, la junta no se sitúa exactamente en  $0,20L$ , sino en una posición adoptada de:

$$x = \frac{L}{3} = \frac{10}{3} \approx 3,33\text{ m}$$

Esta posición sigue estando dentro de la franja de momento muy reducido (cercana al cruce del eje de momentos) y garantiza un comportamiento adecuado del sistema.

En la memoria se justifica así:

“La junta longitudinal se dispone a una distancia aproximada  $L/3$  del pórtico, dentro de la zona de momento prácticamente nulo identificada en el cálculo del vano. Esta ubicación permite independizar los módulos sin penalizar la capacidad resistente de la viga metálica, reduciendo esfuerzos de flexión en el punto de corte y facilitando la transmisión controlada de cortante.”

### Corte en punto de momento nulo

En la estructura metálica longitudinal de la pastilla, con pórticos separados cada 10 m, las vigas trabajan como elementos continuos sometidos a carga uniformemente distribuida. El diagrama de momentos resultante presenta dos puntos de momento flector nulo entre apoyos consecutivos, situados aproximadamente entre el 18 % y el 22 % de la luz. Para un vano tipo de 10 m, esto corresponde a una distancia cercana a 2 m desde el pórtico.

Aprovechando esta zona de momento prácticamente nulo se introduce la junta de dilatación o corte estructural, de forma que cada tramo de viga trabaja de manera independiente como viga simplemente apoyada. Este planteamiento reduce las flexiones en el punto de corte y limita los esfuerzos transmitidos entre módulos, lo cual resulta especialmente ventajoso en estructuras metálicas ligeras y en sistemas de montaje por piezas.



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	D <sub>z</sub>	q <sub>x</sub>	q <sub>y</sub>	q <sub>z</sub>	
N63	-40.000	6.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-20.000	12.000	9.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	-20.000	9.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-20.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-20.000	12.000	6.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## Barras

### Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	a <sub>t</sub> (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f<sub>y</sub></i> : Límite elástico <i>a<sub>t</sub></i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

### Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.69	0.66	-	-
		N2/N30	N2/N3	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.86	0.70	-	-
		N30/N3	N2/N3	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.88	0.73	-	-
		N4/N3	N4/N3	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.68	0.64	-	-
		N6/N5	N6/N5	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.69	0.66	-	-
		N7/N8	N7/N8	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.68	0.66	-	-
		N10/N9	N10/N9	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.68	0.64	-	-
		N12/N11	N12/N11	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.68	0.66	-	-
		N27/N26	N27/N26	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.68	0.64	-	-
		N29/N28	N29/N28	2xUPN-200(II) (UPN)	3.800	0.69	0.66	-	-
		N30/N31	N30/N31	#100x80x4 (Rectangular conformado)	2.800	0.87	0.71	-	-
		N2/N32	N2/N31	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.83	0.77	-	-
		N32/N31	N2/N31	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.85	0.81	-	-
		N3/N33	N3/N31	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.82	0.78	-	-
		N5/N37	N5/N35	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.83	0.77	-	-
		N37/N35	N5/N35	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.85	0.81	-	-
		N34/N36	N34/N36	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.82	0.77	-	-
		N34/N37	N34/N37	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.82	0.77	-	-
		N3/N34	N3/N34	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.88	0.73	-	-
		N34/N5	N34/N5	#140x100x6 (Rectangular conformado)	6.000	0.86	0.70	-	-
		N38/N39	N38/N39	#100x80x4 (Rectangular conformado)	2.800	0.83	0.71	-	-
		N9/N40	N9/N39	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.79	0.78	-	-
		N57/N55	N20/N55	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.81	0.81	-	-
		N22/N61	N22/N59	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.79	0.77	-	-
		N61/N59	N22/N59	#140x100x6 (Rectangular conformado)	3.311	0.81	0.81	-	-

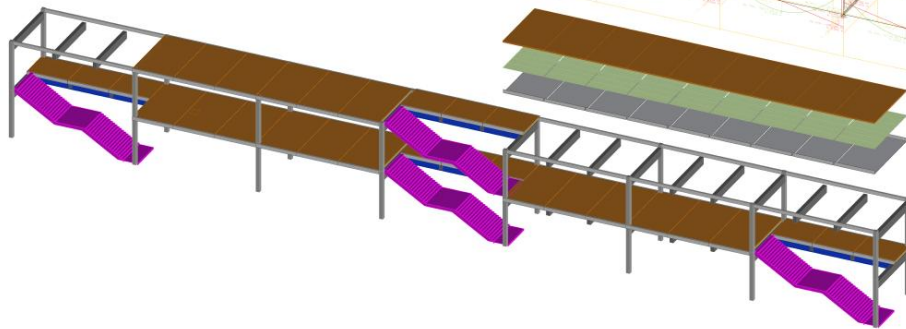
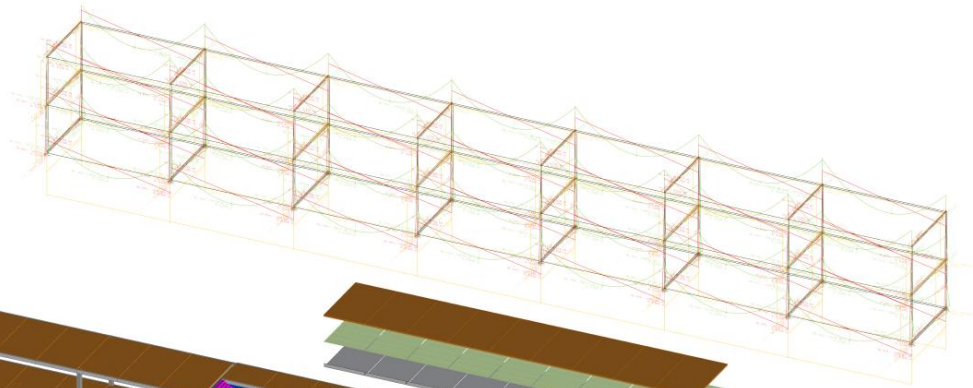
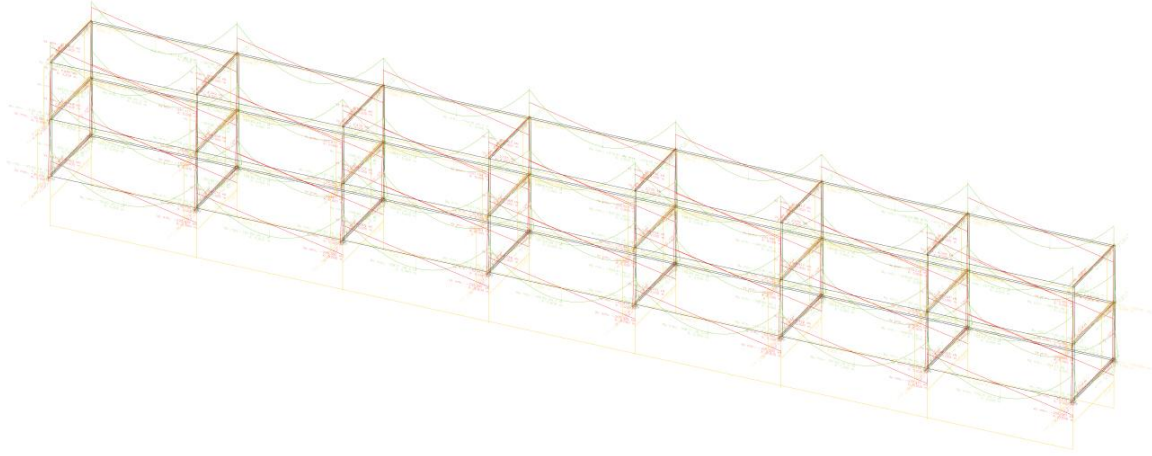
Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N58/N60	N58/N60	#100x80x4 (Rectangular conformado)	3.311	0.80	0.77	-	-
		N67/N59	N67/N35	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N59/N51	N67/N35	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N49/N45	N65/N33	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N45/N33	N65/N33	#200x150x8 (Rectangular conformado)	10.000	0.00	0.00	-	-
		N24/N19	N24/N19	Ø20 (Redondos)	10.698	0.00	0.00	-	-
		N18/N25	N18/N25	Ø20 (Redondos)	10.698	0.00	0.00	-	-
		N8/N31	N8/N31	Ø20 (Redondos)	11.993	0.00	0.00	-	-
		N47/N71	N47/N70	#180x140x8 (Rectangular conformado)	3.311	0.88	0.81	-	-
		N52/N72	N52/N72	#100x80x4 (Rectangular conformado)	2.800	0.81	0.69	-	-

Notación:  
Ni: Nudo inicial  
Nf: Nudo final  
b<sub>xy</sub>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
b<sub>xz</sub>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
Lb<sub>sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
Lb<sub>inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

#### Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N4/N3, N6/N5, N7/N8, N10/N9, N12/N11, N13/N14, N17/N16, N18/N19, N21/N20, N23/N22, N24/N25, N27/N26 y N29/N28
2	N2/N3, N2/N31, N3/N31, N3/N35, N5/N35, N3/N34, N34/N5, N9/N39, N11/N39, N9/N38, N38/N11, N8/N43, N9/N43, N8/N42, N42/N9, N15/N47, N15/N51, N19/N55, N20/N55, N19/N54, N54/N20, N20/N59, N22/N59, N20/N58, N58/N22, N25/N63, N26/N63, N25/N62, N62/N26, N26/N67, N28/N67, N26/N66 y N66/N28
3	N30/N31, N30/N32, N30/N33, N34/N35, N34/N36, N34/N37, N38/N39, N38/N40, N38/N41, N42/N43, N42/N44, N42/N45, N46/N47, N46/N48, N46/N49, N50/N51, N50/N52, N50/N53, N54/N55, N54/N56, N54/N57, N58/N59, N58/N60, N58/N61, N62/N63, N62/N64, N62/N65, N66/N67, N66/N68, N66/N69, N15/N70, N49/N73, N52/N73, N73/N71, N73/N72, N49/N71 y N52/N72
4	N14/N47, N14/N46, N46/N15, N16/N51, N15/N50, N50/N16, N47/N70 y N51/N70
5	N25/N2, N63/N31, N26/N3, N28/N5, N67/N35, N68/N36, N69/N37, N64/N32 y N65/N33
6	N24/N19, N18/N25, N7/N2, N1/N8, N12/N5, N6/N11, N29/N22, N23/N28, N25/N55, N26/N55, N26/N59, N28/N59, N19/N63, N20/N63, N20/N67, N22/N67, N2/N43, N3/N43, N3/N39, N5/N39, N11/N35, N9/N35, N9/N31 y N8/N31

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN-200, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	64.40	25.87	27.08	3820.00	2237.02	4143.11
		2	#140x100x6, (Rectangular conformado)	26.09	9.40	13.40	686.59	407.83	859.19
		3	#100x80x4, (Rectangular conformado)	13.20	5.07	6.40	185.35	131.44	254.43
		4	#180x140x8, (Rectangular conformado)	46.39	17.60	22.93	2063.23	1399.16	2792.08
		5	#200x150x8, (Rectangular conformado)	51.19	18.93	25.60	2818.09	1808.04	3660.25
		6	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57



### 3. Cimentación

El terreno de Villaverde, marcado por su pasado agrícola-industrial y la proximidad al arroyo Butarque, presenta suelos de relleno antrópico con presencia de **limos y arcillas** de compacidad media, combinados con gravas y arenas en zonas de antiguos cauces. Esta heterogeneidad obliga a prever **variaciones de capacidad portante entre 0,15-0,25 MPa en suelos arcillosos blandos y hasta 0,30-0,40 MPa en zonas con gravas o materiales más competentes**. La solución más viable es cimentar mediante zapatas aisladas y corridas en suelos compactos a cotas entre 1,5-2,5 m, o bien optar por una losa de cimentación en caso de heterogeneidad de estratos. Dada la presencia de limos arcillosos, deberá considerarse la expansividad e interacción con el agua, así como la posible mejora con rellenos seleccionados y capas de zorra compactada para garantizar homogeneidad en la transmisión de cargas. Este sondeo geológico,

Los estratos de suelo en Villaverde y los tipos de cimentación recomendados:

**0-1 m** → rellenos antrópicos poco competentes.

**1-3 m** → limos y arcillas de resistencia media.

**3 m+** → gravas más compactas y portantes.

#### INFORMACIÓN GENERAL

Número	Coordz.	Hoja Plano	Año Realización	Tipo
11129	594.09997559	559-2-4	1984	SONDEO
Título: Estudio		Observaciones		
SAN CRISTOBAL DE LOS ANGELES				
Realizado		Propiedad		
Instituto Nacional de Control de la Edificación.		Instituto de la Vivienda de Madrid		
Localización		Recopilador		
Instituto de la Vivienda de Madrid		Mercedes Echegaray Giménez.		

#### DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Prof. (m)	Niv. Agua. (m)	Diam. (mm)	GR	Observaciones
			Naturaleza	Tamaño
			Color	Compacidad
1.7999995		86	27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	
			Arenas.	
			AC Arcilla	- Sin datos
			PD Merlán claro	- Sin datos
7.30000019		86	27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	
			Arenas.	
			AC Arcilla	- Sin datos
			PF Merlán obscuro	- Sin datos
			Material compacto, duro	
10.30000019		86	27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	
			Arenas.	
			AC Arcilla	- Sin datos
			GF Gris obscuro	- Sin datos
			Material compacto, duro	

#### DATOS CLASIFICACIONES

Prof. (m)	H.R.E.	GR	Observaciones
2.7999995		27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	Arenas.
4.30000019		27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	Arenas.
5.80000019		27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	Arenas.
7.30000019		27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	Arenas.
10.30000019		27.00000000 Arcillas sin Yesos y sin niveles carbonatados.	Arenas.

#### GLANULOMETRÍA ATTERBERG

Prof. (m)	Diam 10%	Diam 30%	Diam 60%	Tamiz 200(%)	Inf. Zn(%)	LL	IP	LR	C.Casag.	Observaciones
2.7999995				95.0						
4.30000019				97.5						
5.80000019				98.5						
7.30000019				95.0						
10.30000019				98.5						

#### ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

Prof. (m)	Tg. Mec.	Diam. (mm)	Carga Rotura (Kg/cm²)	Altura (mm)	Deform (%)	Observaciones
2.30000019	horizontal	66	6.000000	132	3.76999995	
10.30000019	horizontal	66	3.0999999	128	5.4600001	

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

Prof. (m)	CO2	PO2	Mol. Org.	SiO2	Hg	Otros Elem. Quím.
2.7999995		0.0700000				
4.30000019		0.1000000				
5.80000019		0.0700000				

## GRADERÍO

Comprobación de la cimentación existente del graderío

Antes de definir cualquier solución estructural en el graderío proyectado, se realizó una verificación previa de la cimentación existente con el fin de determinar si era necesario plantear refuerzos o ampliaciones. Para ello, se llevó a cabo un doble procedimiento: en primer lugar, se calcularon las acciones gravitatorias y sobrecargas del estado existente, obteniendo las tensiones realmente transmitidas al terreno por la estructura actual. Posteriormente, se evaluaron las acciones demandantes del estado reformado, teniendo en cuenta la nueva configuración del graderío, el incremento de ocupación y la incorporación de la estructura metálica ligera que soporta los peldaños.

La comparación entre ambos estados permitió comprobar que las cargas del estado reformado no superan la capacidad portante del terreno ni las tensiones admisibles para las zapatas existentes. Dado que el aumento de cargas es moderado y continúa dentro del margen de seguridad establecido por el CTE DB-SE y el Código Estructural, se concluye que no es necesario reforzar la cimentación, siendo suficiente mantener las zapatas actuales y garantizar la correcta transmisión de esfuerzos mediante los nuevos anclajes metálicos.

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

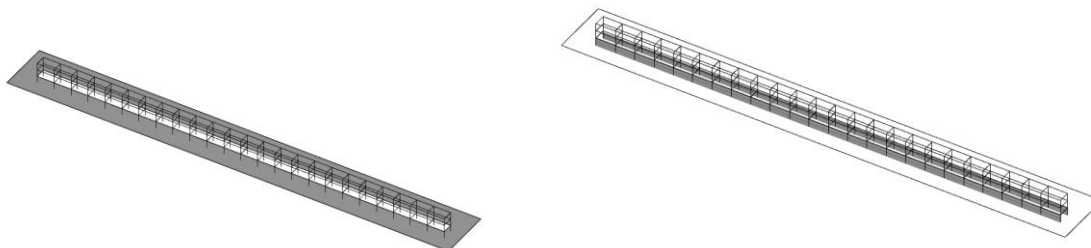
**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

**Desplazamientos**

<b>Característica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

## PASTILLA



El terreno de Villaverde presenta rellenos antrópicos y estratos de limos y arcillas de resistencia media, con gravas compactas a partir de 3 m de profundidad. Se adoptan zapatas aisladas de hormigón HA-25 para pilares metálicos, con canto entre 0,50–0,80 m, dimensionadas para una tensión admisible  $q_{adm} = 0,30$  MPa.

Tipo de zapata	Canto (m)	Hormigón	Reacción Nd (kN)	$q_{adm}$ (MPa)
Aislada (pilares)	0.50	HA-25	200–300	0.30
Corrida (muros CLT)	0.40	HA-25	150–200	0.30

### 2.2. Combinaciones de cálculo

Situación	Expresión	Resultado (kN/m <sup>2</sup> )	Observaciones
ELU — Peso propio + uso	$1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q$	6.88	Forjado tipo
ELS — Servicio	$G + Q$	4.50	Flecha $\leq L/300$
ELU — Cimentación	$1.35 \cdot G$	3.38	Verificación a hundimiento

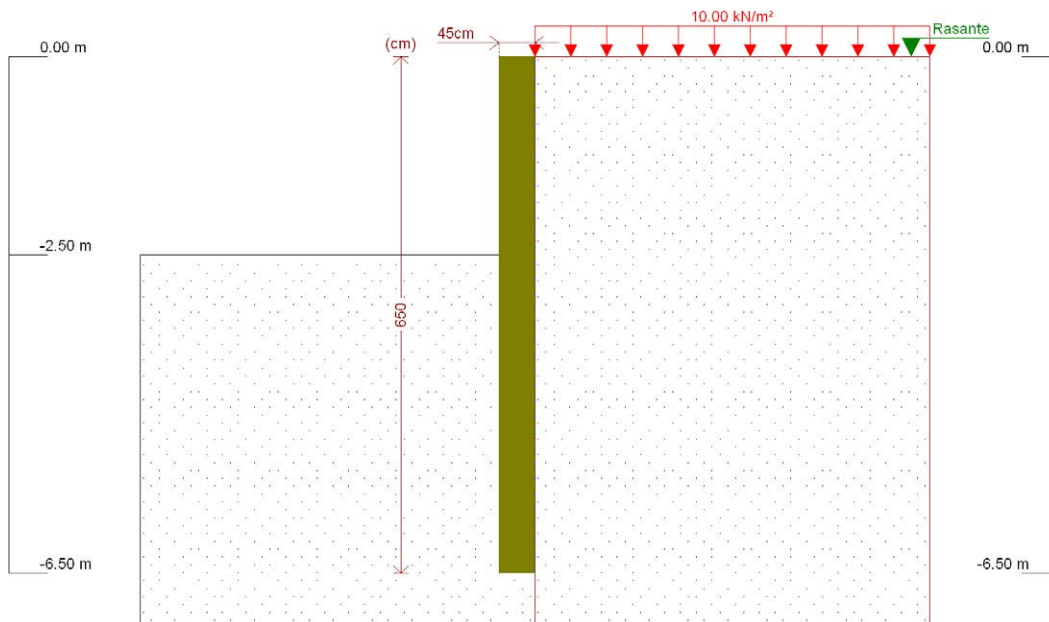
La estructura se ha dimensionado conforme a la normativa española EHE-08 para elementos de hormigón armado, empleando un hormigón HA-25 con un coeficiente parcial  $\gamma_c = 1,50$  y acero B 500 S con  $\gamma_s = 1,15$ . La exposición ambiental corresponde a una Clase IIa, estableciéndose un recubrimiento geométrico de 3 cm compatible con un árido máximo de 20 mm. En cuanto a las acciones, se han aplicado mayoraciones de 1,60 tanto para las fases de construcción como para las situaciones de servicio, sin considerar acciones sísmicas ni efectos térmicos en puntales debido a su baja relevancia en este caso.

La pantalla de pilotes se implanta tomando como referencia la cota 0,00 m, con coronación al mismo nivel y una geometría compuesta por pilotes circulares de 45 cm de diámetro, 6,50 m de altura total y separación entre ejes de 0,85 m. El modelado geotécnico se ha realizado de forma conservadora, sin incluir rozamiento terreno-estructura, y considerando un único estrato de arcillas sin yesos caracterizado por  $\gamma = 20$  kN/m<sup>3</sup>,  $\phi = 28^\circ$ , cohesión 30 kN/m<sup>2</sup> y módulos de balasto activo y pasivo de 20.000 kN/m<sup>3</sup>. Los coeficientes de empuje adoptados

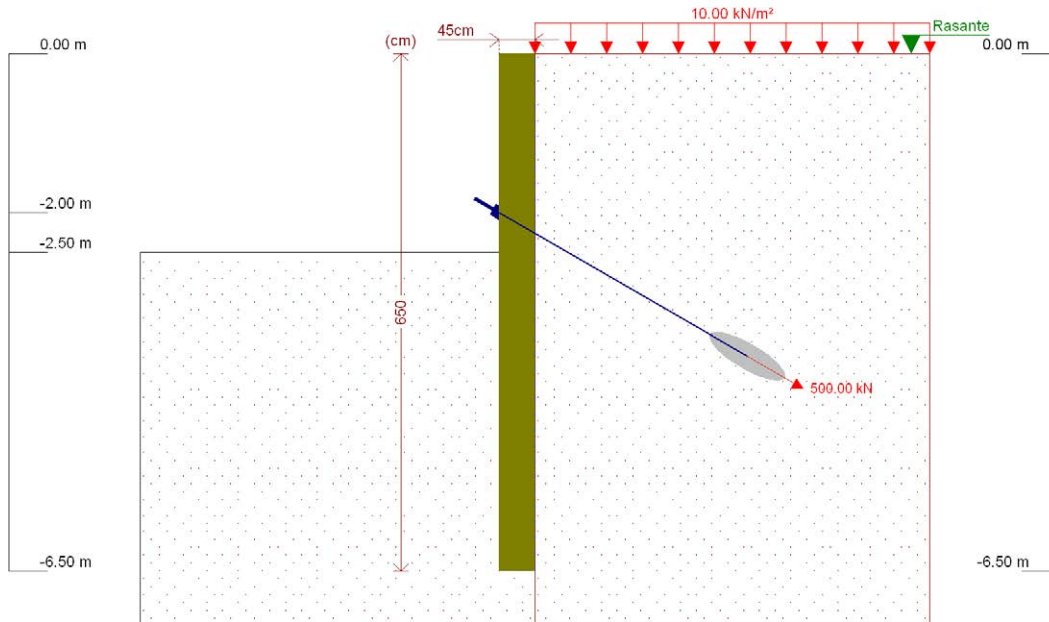
( $K_a = 0,36$ ;  $K_0 = 0,53$ ;  $K_p = 2,77$ ) permiten definir los diagramas de presión en trasdós e intradós durante las distintas etapas.

El proceso constructivo se concibe en fases sucesivas: ejecución de pilotes, hormigonado, coronación y excavaciones progresivas que activan gradualmente el empuje activo del terreno. Esta secuencia garantiza la estabilidad en estado transitorio y en servicio, asegurando que la pantalla trabaje adecuadamente frente a los empujes laterales y responda dentro de los límites de deformación y seguridad establecidos por la normativa.

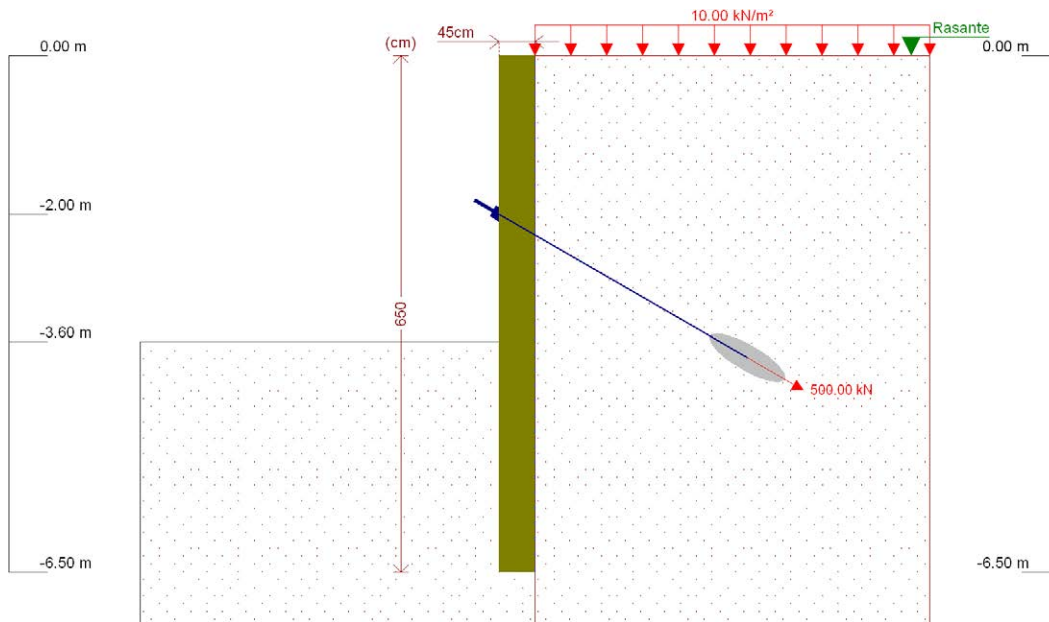
Las cargas consideradas en el trasdós corresponden a una sobrecarga uniforme de  $10 \text{ kN/m}^2$  aplicada desde la cota  $0,00 \text{ m}$ , actuante inicialmente durante la excavación hasta la cota  $-2,50 \text{ m}$  y manteniéndose en la fase final con la construcción del forjado a la misma cota  $0,00 \text{ m}$ . Como elementos de apoyo, se dispone un anclaje activo situado en la cota  $-2,00 \text{ m}$ , con una rigidez axial de  $100.000 \text{ kN/m}$ , carga de trabajo de  $500 \text{ kN}$ , ángulo de inclinación de  $30^\circ$  y separación entre anclajes de  $2,50 \text{ m}$ , ejecutado en fase inicial antes de excavar hasta la cota  $-3,60 \text{ m}$ . Asimismo, la estructura se completa con un forjado en cota  $0,00 \text{ m}$  de  $30 \text{ cm}$  de canto, sin esfuerzos cortantes significativos ni en fase constructiva ni en servicio, y con una rigidez axial de  $9.800.000 \text{ kN/m}^2$ , que actúa como elemento estabilizador tanto durante su ejecución como en la fase definitiva.



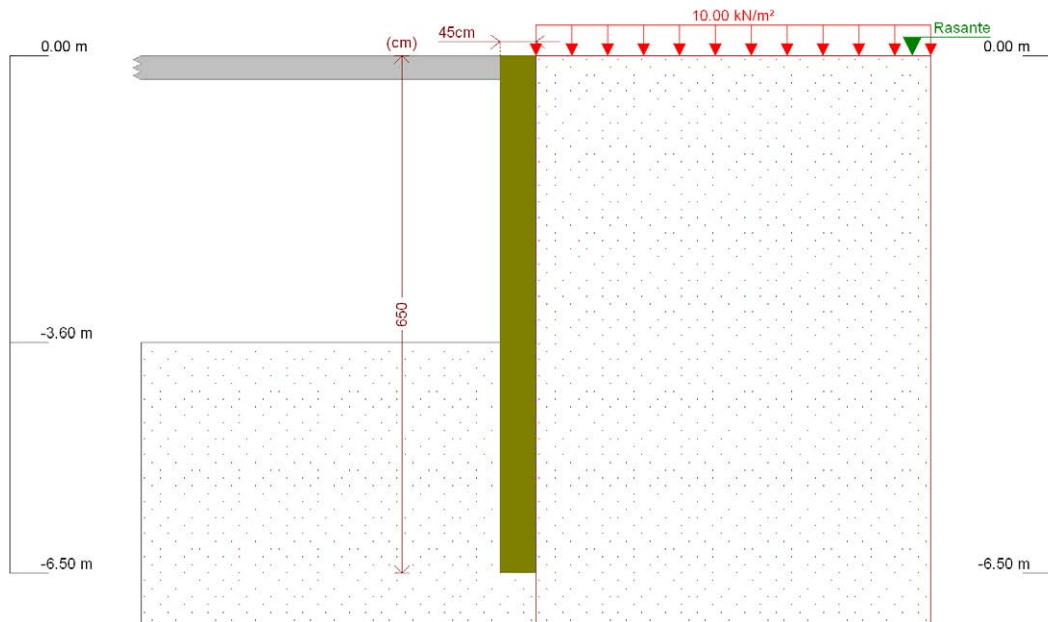
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Excavación hasta la cota: -2.50 m	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -2.50 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Colocación de anclaje activo en la cota -2.00 m	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -2.50 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Excavación hasta la cota -3.60 m	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.60 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	Construcción de forjado (Cota: 0.00 m)	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -3.60 m

### FASE 1: EXCAVACIÓN HASTA LA COTA: -2.50 M

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	-1.46	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-0.50	-1.38	2.29	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.00	-1.29	4.59	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.50	-1.21	6.88	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.00	-1.13	9.18	0.12	0.03	3.99	0.00
-2.50	-1.04	11.47	2.99	1.06	10.98	0.00
-3.00	-0.96	13.77	3.68	3.41	-6.69	0.00
-3.50	-0.90	16.06	0.68	4.09	-4.04	0.00
-4.00	-0.85	18.36	-1.07	3.74	-2.03	0.00
-4.50	-0.81	20.65	-1.89	2.87	-0.60	0.00
-5.00	-0.79	22.94	-2.05	1.85	0.38	0.00
-5.50	-0.77	25.24	-1.77	0.92	1.08	0.00
-6.00	-0.75	27.53	-1.16	0.25	1.64	0.00
-6.50	-0.74	29.83	0.00	0.00	2.16	0.00
Máximos	-0.74	29.83	5.74	4.09	10.98	0.00
	Cota: -6.50 m	Cota: -6.50 m	Cota: -2.75 m	Cota: -3.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	-1.46	-0.00	-2.05	-0.00	-8.23	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -0.50 m	Cota: -2.75 m	Cota: 0.00 m

### FASE 2: COLOCACIÓN DE ANCLAJE ACTIVO EN LA COTA -2.00 M

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.14	-0.00	4.01	0.00	32.08	0.00
-0.50	0.46	2.29	12.62	4.16	36.77	0.00
-1.00	0.76	4.59	31.57	17.50	41.15	0.00
-1.50	1.00	6.88	52.59	41.11	44.20	0.00
-2.00	1.08	9.18	74.93	75.75	48.08	0.00
-2.50	0.87	111.47	-73.95	35.70	49.33	0.00

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
-3.00	0.54	113.77	-49.42	7.95	47.84	0.00
-3.50	0.17	116.06	-26.01	-7.92	38.49	0.00
-4.00	-0.17	118.36	-8.51	-14.14	25.01	0.00
-4.50	-0.45	120.65	2.52	-14.08	13.75	0.00
-5.00	-0.68	122.94	8.19	-10.54	4.68	0.00
-5.50	-0.86	125.24	9.57	-5.81	-2.74	0.00
-6.00	-1.03	127.53	7.36	-1.75	-9.27	0.00
-6.50	-1.18	129.83	0.00	-0.00	-15.54	0.00
Máximos	1.08 Cota: -2.00 m	129.83 Cota: -6.50 m	74.93 Cota: -2.00 m	75.75 Cota: -2.00 m	49.33 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-1.18 Cota: -6.50 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-86.25 Cota: -2.25 m	-14.71 Cota: -4.25 m	-15.54 Cota: -6.50 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 3: EXCAVACIÓN HASTA LA COTA: -3.60 M

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.22	-0.00	4.20	0.00	33.57	0.00
-0.50	0.51	2.29	13.11	4.33	37.72	0.00
-1.00	0.78	4.59	32.47	18.08	41.56	0.00
-1.50	0.99	6.88	53.63	42.20	44.02	0.00
-2.00	1.04	9.91	75.80	77.31	47.23	0.00
-2.50	0.79	112.21	-74.87	36.88	47.69	0.00
-3.00	0.41	114.50	-51.27	8.32	45.32	0.00
-3.50	-0.01	116.80	-29.00	-8.91	42.33	0.00
-4.00	-0.38	119.09	-9.56	-15.91	28.12	0.00
-4.50	-0.70	121.39	2.83	-15.83	15.45	0.00
-5.00	-0.96	123.68	9.22	-11.85	5.26	0.00
-5.50	-1.16	125.97	10.76	-6.53	-3.09	0.00
-6.00	-1.35	128.27	8.28	-1.96	-10.43	0.00
-6.50	-1.52	130.56	0.00	-0.00	-17.48	0.00
Máximos	1.04 Cota: -1.75 m	130.56 Cota: -6.50 m	75.80 Cota: -2.00 m	77.31 Cota: -2.00 m	47.99 Cota: -2.25 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-1.52 Cota: -6.50 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-86.87 Cota: -2.25 m	-16.54 Cota: -4.25 m	-17.48 Cota: -6.50 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 4: CONSTRUCCIÓN DE FORJADO (COTA: 0.00 M)

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.43	0.00	4.74	-0.00	37.90	0.00
-0.25	0.21	1.15	-33.31	-2.62	32.60	0.00
-0.75	-0.23	3.44	-18.33	-13.50	22.22	0.00
-1.25	-0.61	5.74	-8.43	-18.80	12.90	0.00
-1.75	-0.92	8.03	-3.01	-20.85	5.55	0.00
-2.25	-1.14	10.32	-0.19	-21.30	6.30	0.00
-2.75	-1.29	12.62	3.20	-20.16	8.70	0.00
-3.25	-1.36	14.91	8.00	-16.81	12.67	0.00
-3.75	-1.36	17.21	14.96	-10.28	-10.80	0.00
-4.25	-1.32	19.50	9.72	-4.78	-9.25	0.00
-4.75	-1.26	21.80	5.37	-1.59	-6.97	0.00
-5.25	-1.20	24.09	2.19	-0.14	-4.46	0.00
-5.75	-1.14	26.39	0.28	0.20	-1.93	0.00
-6.25	-1.07	28.68	-0.37	0.06	0.57	0.00
Máximos	0.43 Cota: 0.00 m	29.83 Cota: -6.50 m	14.96 Cota: -3.75 m	0.71 Cota: -0.15 m	37.90 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-1.36 Cota: -3.50 m	0.00 Cota: 0.00 m	-33.31 Cota: -0.25 m	-21.30 Cota: -2.25 m	-10.80 Cota: -3.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

## Anclajes activos

Cota: -2.00 m	
Fase	Resultado
Colocación de anclaje activo en la cota -2.00 m	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 500.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 200.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 433.01 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 173.21 kN/m
Excavación hasta la cota: -3.60 m	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 503.68 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 201.47 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 436.20 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 174.48 kN/m

## Forjados

Cota: 0.00 m	
Fase	Resultado
Construcción de forjado (Cota: 0.00 m)	Carga lineal: 38.05 kN/m

Armado vertical	Armado horizontal
8Ø16	Ø8c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 22 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Diámetro mínimo armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Mínimo: 0.3 cm Calculado: 0.8 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.01011	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.01011	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 12.1 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.7 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 130.8 kN Calculado: 118.1 kN	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Tamaño máximo de árido: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Máximo: 30 mm Calculado: 20 mm	Cumple

## 4. Cuadro resumen. Verificación.

La estructura metálica del Vivero de Villaverde garantiza el cumplimiento de los estados límite de servicio y de rotura, con un sistema resistente eficiente y fácilmente desmontable. Las uniones se resuelven principalmente mediante atornillado y empotramientos rígidos en cimentación, lo que asegura estabilidad global y facilidad constructiva.

### GRADERÍO (Resultados)

Barras

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.612	2.08	0.950	0.21	2.375	1.59	0.950	0.38
	2.612	L(>1000)	0.950	L(>1000)	2.375	L(>1000)	3.087	L(>1000)
N2/N3	6.000	23.69	6.000	3.79	6.000	15.50	6.750	2.26
	6.000	L/506.5	6.000	L(>1000)	6.000	L/774.0	6.000	L(>1000)
N4/N3	2.612	3.54	1.188	0.39	2.375	2.93	1.188	0.39
	2.612	L(>1000)	1.188	L(>1000)	2.375	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N6/N5	2.612	2.08	1.188	0.48	2.375	1.59	1.188	0.42
	2.612	L(>1000)	1.188	L(>1000)	2.375	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N7/N8	2.612	0.29	0.950	0.38	2.137	0.21	0.712	0.43
	2.612	L(>1000)	0.950	L(>1000)	1.662	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N10/N9	1.188	0.18	1.188	0.42	1.425	0.22	1.188	0.42
	0.950	L(>1000)	1.188	L(>1000)	0.950	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N12/N11	2.612	0.29	0.950	0.62	2.137	0.21	0.950	0.47
	2.612	L(>1000)	0.950	L(>1000)	1.662	L(>1000)	0.950	L(>1000)
N13/N14	1.188	0.06	2.850	1.08	1.188	0.06	2.850	0.84
	1.188	L(>1000)	2.850	L(>1000)	1.188	L(>1000)	2.850	L(>1000)
N17/N16	1.188	0.06	2.850	1.08	1.188	0.06	2.375	0.60
	1.188	L(>1000)	2.850	L(>1000)	1.188	L(>1000)	0.950	L(>1000)
N18/N19	2.612	0.29	0.950	0.38	2.612	0.17	0.712	0.43
	2.612	L(>1000)	0.950	L(>1000)	2.612	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N21/N20	1.188	0.18	1.188	0.42	1.188	0.17	1.188	0.42
	1.188	L(>1000)	1.188	L(>1000)	1.188	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N23/N22	2.612	0.29	0.950	0.62	2.612	0.17	0.950	0.47
	2.612	L(>1000)	0.950	L(>1000)	2.612	L(>1000)	0.950	L(>1000)
N24/N25	2.612	2.08	0.950	0.21	2.375	1.24	0.950	0.38
	2.612	L(>1000)	0.950	L(>1000)	2.612	L(>1000)	3.087	L(>1000)
N27/N26	2.612	3.54	1.188	0.39	2.375	2.24	1.188	0.39
	2.612	L(>1000)	1.188	L(>1000)	2.612	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N29/N28	2.612	2.08	1.188	0.48	2.375	1.24	1.188	0.42
	2.612	L(>1000)	1.188	L(>1000)	2.612	L(>1000)	1.188	L(>1000)
N30/N31	1.800	3.97	1.200	0.08	1.800	2.41	1.200	0.09
	1.800	L/705.8	1.200	L(>1000)	1.800	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N2/N31	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.20	3.724	1.23
	5.587	L/894.8	3.724	L(>1000)	5.587	L(>1000)	3.724	L(>1000)
N3/N31	5.587	3.25	3.518	2.04	5.380	2.33	3.311	1.19
	5.794	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.794	L(>1000)	0.621	L(>1000)
N30/N32	1.655	4.46	2.069	0.46	1.862	2.94	2.276	0.25

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	1.655	L/742.8	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N30/N33	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.069	0.21
	1.862	L/751.8	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N34/N35	1.800	3.97	1.200	0.10	1.800	2.41	1.200	0.10
	1.800	L/705.8	1.200	L(>1000)	1.800	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N3/N35	5.587	3.25	3.518	2.04	5.380	2.33	3.724	1.19
	5.794	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.794	L(>1000)	3.724	L(>1000)
N5/N35	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.20	3.518	1.21
	5.587	L/894.8	3.724	L(>1000)	5.587	L(>1000)	0.828	L(>1000)
N34/N36	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.276	0.24
	1.862	L/751.8	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N34/N37	1.655	4.46	2.069	0.46	1.862	2.93	2.069	0.23
	1.655	L/742.8	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N3/N34	1.500	2.32	3.375	1.17	1.500	1.48	1.875	0.84
	1.500	L(>1000)	3.375	L(>1000)	1.500	L(>1000)	1.875	L(>1000)
N34/N5	1.875	3.22	4.500	0.76	1.875	2.27	4.125	0.91
	1.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)
N38/N39	1.600	0.70	1.200	0.10	1.600	0.44	1.200	0.10
	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N9/N39	4.966	0.62	3.518	5.06	2.897	0.67	3.518	3.01
	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N11/N39	5.587	0.60	3.518	5.07	3.311	0.54	3.518	3.01
	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N38/N40	1.862	0.92	2.069	0.80	1.862	0.64	2.276	0.45
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N38/N41	1.862	1.03	2.069	0.93	1.655	0.68	2.069	0.51
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.655	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N9/N38	1.500	0.44	4.125	1.42	1.500	0.33	1.500	1.15
	1.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.500	L(>1000)	1.125	L(>1000)
N38/N11	1.875	0.73	4.500	1.24	2.250	0.51	4.125	1.10
	1.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.875	L(>1000)	4.125	L(>1000)
N42/N43	1.600	0.70	1.200	0.07	1.600	0.44	1.200	0.09
	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)	1.600	L(>1000)	1.000	L(>1000)
N8/N43	5.587	0.60	3.518	5.07	3.311	0.54	3.518	3.06
	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N9/N43	4.966	0.62	3.518	5.06	2.897	0.67	3.311	3.08
	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N42/N44	1.862	1.03	2.069	0.93	1.862	0.70	2.276	0.53
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N42/N45	1.862	0.92	2.069	0.80	1.862	0.61	2.069	0.43
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N8/N42	4.125	0.73	4.125	1.16	4.125	0.51	1.500	1.14
	4.125	L(>1000)	1.125	L(>1000)	4.125	L(>1000)	1.125	L(>1000)
N42/N9	4.500	0.44	1.500	1.17	4.500	0.33	4.125	0.96
	4.500	L(>1000)	4.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)
N46/N47	0.800	0.03	1.400	0.51	0.800	0.03	1.200	0.35
	0.800	L(>1000)	1.400	L(>1000)	0.800	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N14/N47	3.104	0.48	3.724	5.14	3.104	0.48	3.724	2.97
	3.104	L(>1000)	3.724	L(>1000)	3.104	L(>1000)	3.724	L(>1000)
N15/N47	3.311	0.57	3.518	1.40	3.311	0.57	3.518	0.80
	3.311	L(>1000)	3.518	L(>1000)	3.311	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N46/N48	0.828	0.02	2.276	0.93	0.828	0.02	2.276	0.54
	0.828	L(>1000)	2.276	L(>1000)	0.828	L(>1000)	2.276	L(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N46/N49	2.483	0.07	1.448	0.81	2.483	0.07	1.448	0.47
	2.483	L(>1000)	1.448	L(>1000)	2.483	L(>1000)	1.448	L(>1000)
N14/N46	3.750	0.04	1.125	0.92	3.750	0.04	1.875	1.19
	3.750	L(>1000)	1.125	L(>1000)	3.750	L(>1000)	1.125	L(>1000)
N46/N15	2.250	0.06	2.625	1.86	2.250	0.06	2.250	1.07
	2.250	L(>1000)	2.625	L(>1000)	2.250	L(>1000)	2.250	L(>1000)
N50/N51	0.800	0.03	1.400	0.51	0.800	0.03	1.400	0.30
	0.800	L(>1000)	1.400	L(>1000)	0.800	L(>1000)	1.400	L(>1000)
N15/N51	3.311	0.57	3.518	1.40	3.311	0.57	3.518	0.81
	3.311	L(>1000)	3.518	L(>1000)	3.311	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N16/N51	3.104	0.48	3.724	5.14	3.104	0.48	3.518	3.00
	3.104	L(>1000)	3.724	L(>1000)	3.104	L(>1000)	3.724	L(>1000)
N50/N52	2.483	0.07	1.448	0.81	2.483	0.07	1.448	0.42
	2.483	L(>1000)	1.448	L(>1000)	2.483	L(>1000)	1.448	L(>1000)
N50/N53	0.828	0.02	2.276	0.93	0.828	0.02	2.276	0.50
	0.828	L(>1000)	2.276	L(>1000)	0.828	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N15/N50	3.750	0.06	3.375	1.86	3.750	0.06	3.750	0.92
	3.750	L(>1000)	3.375	L(>1000)	3.750	L(>1000)	3.750	L(>1000)
N50/N16	2.250	0.04	4.500	1.36	2.250	0.04	4.125	1.13
	2.250	L(>1000)	4.500	L(>1000)	2.250	L(>1000)	3.750	L(>1000)
N54/N55	1.600	0.70	1.200	0.07	1.600	0.46	1.200	0.09
	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)	1.600	L(>1000)	1.000	L(>1000)
N19/N55	5.587	0.60	3.518	5.07	5.173	0.56	3.518	3.06
	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N20/N55	3.104	0.69	3.518	5.06	4.552	0.68	3.311	3.08
	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N54/N56	1.862	1.03	2.069	0.93	1.862	0.70	2.276	0.53
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N54/N57	1.862	0.92	2.069	0.80	1.862	0.65	2.069	0.43
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N19/N54	4.125	0.73	4.125	1.16	4.125	0.51	1.500	1.14
	4.125	L(>1000)	1.125	L(>1000)	4.125	L(>1000)	1.125	L(>1000)
N54/N20	4.500	0.44	1.500	1.17	4.500	0.33	4.125	0.96
	4.500	L(>1000)	4.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)
N58/N59	1.600	0.70	1.200	0.10	1.600	0.46	1.200	0.10
	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N20/N59	3.104	0.69	3.518	5.06	4.552	0.68	3.518	3.03
	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N22/N59	5.587	0.60	3.518	5.07	5.173	0.56	3.518	3.04
	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N58/N60	1.862	0.92	2.069	0.80	1.862	0.65	2.276	0.45
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N58/N61	1.862	1.03	2.069	0.93	1.862	0.67	2.069	0.51
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N20/N58	1.500	0.44	4.125	1.42	1.500	0.28	1.500	1.15
	1.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.125	L(>1000)
N58/N22	1.875	0.73	4.500	1.24	1.875	0.47	4.125	1.11
	1.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.875	L(>1000)	4.125	L(>1000)
N62/N63	1.800	3.97	1.200	0.08	1.800	2.41	1.200	0.09
	1.800	L/705.8	1.200	L(>1000)	1.800	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N25/N63	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.02	3.724	1.23
	5.587	L/894.8	3.724	L(>1000)	5.587	L(>1000)	3.724	L(>1000)
N26/N63	5.587	3.25	3.518	2.04	5.587	2.11	3.311	1.19

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	5.587	L/>1000)	3.518	L/>1000)	5.794	L/>1000)	0.621	L/>1000)
N62/N64	1.655	4.46	2.069	0.46	1.655	2.94	2.276	0.25
	1.655	L/742.8	2.069	L/>1000)	1.655	L/>1000)	2.276	L/>1000)
N62/N65	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.069	0.21
	1.862	L/751.8	2.069	L/>1000)	1.862	L/>1000)	2.069	L/>1000)
N25/N62	4.125	3.22	3.000	1.06	4.125	2.12	1.875	0.89
	4.125	L/>1000)	3.000	L/>1000)	4.125	L/>1000)	2.250	L/>1000)
N62/N26	4.500	2.32	1.875	0.68	4.500	1.51	4.125	0.77
	4.500	L/>1000)	4.875	L/>1000)	4.500	L/>1000)	4.500	L/>1000)
N66/N67	1.800	3.97	1.200	0.10	1.800	2.41	1.200	0.10
	1.800	L/705.8	1.200	L/>1000)	1.800	L/>1000)	1.200	L/>1000)
N26/N67	5.587	3.25	3.518	2.04	5.587	2.11	3.724	1.19
	5.587	L/>1000)	3.518	L/>1000)	5.794	L/>1000)	3.724	L/>1000)
N28/N67	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.02	3.311	1.19
	5.587	L/894.8	3.724	L/>1000)	5.587	L/>1000)	0.828	L/>1000)
N66/N68	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.276	0.24
	1.862	L/751.8	2.069	L/>1000)	1.862	L/>1000)	2.276	L/>1000)
N66/N69	1.655	4.46	2.069	0.46	1.655	2.94	2.069	0.22
	1.655	L/742.8	2.069	L/>1000)	1.655	L/>1000)	2.069	L/>1000)
N26/N66	1.500	2.32	3.375	1.17	1.500	1.51	1.875	0.84
	1.500	L/>1000)	3.375	L/>1000)	1.500	L/>1000)	1.875	L/>1000)
N66/N28	1.875	3.22	4.500	0.76	1.875	2.12	4.125	0.90
	1.875	L/>1000)	4.500	L/>1000)	1.875	L/>1000)	4.500	L/>1000)
N25/N2	36.250	5.19	4.375	17.87	36.250	4.61	35.625	10.59
	3.750	L/>1000)	4.375	L/>1000)	35.625	L/>1000)	35.625	L/>1000)
N63/N31	20.000	3.43	4.375	51.43	20.000	2.34	35.625	31.60
	20.000	L/>1000)	4.375	L/777.8	20.000	L/>1000)	35.625	L/>1000)
N26/N3	20.000	1.45	15.625	34.92	20.000	1.45	15.625	20.97
	20.000	L/>1000)	15.625	L/>1000)	20.000	L/>1000)	15.625	L/>1000)
N28/N5	36.250	5.19	4.375	17.87	36.250	4.61	35.625	10.59
	3.750	L/>1000)	4.375	L/>1000)	35.625	L/>1000)	35.625	L/>1000)
N67/N35	20.000	2.54	4.375	51.43	20.000	2.89	35.625	31.60
	20.000	L/>1000)	4.375	L/777.8	20.000	L/>1000)	35.625	L/>1000)
N68/N36	4.375	15.55	4.375	52.27	4.375	11.86	35.625	32.09
	4.375	L/>1000)	4.375	L/765.3	35.625	L/>1000)	35.625	L/>1000)
N69/N37	35.625	13.76	4.375	53.08	4.375	10.68	35.625	32.56
	4.375	L/713.7	4.375	L/753.6	4.375	L/924.1	35.625	L/>1000)
N64/N32	35.625	13.76	4.375	53.08	4.375	10.66	35.625	32.56
	4.375	L/713.7	4.375	L/753.6	4.375	L/914.0	35.625	L/>1000)
N65/N33	4.375	15.55	4.375	52.27	4.375	11.86	35.625	32.09
	4.375	L/>1000)	4.375	L/765.3	4.375	L/>1000)	35.625	L/>1000)
N24/N19	5.349	0.17	6.017	0.13	4.680	0.17	6.017	0.08
	5.349	L/>1000)	6.017	L/>1000)	4.680	L/>1000)	6.017	L/>1000)
N18/N25	6.017	0.58	6.017	0.93	6.017	0.46	6.017	0.57
	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)
N7/N2	6.017	0.58	6.017	0.93	6.017	0.48	6.017	0.59
	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)
N1/N8	5.349	0.17	6.017	0.13	4.680	0.17	6.017	0.11
	5.349	L/>1000)	6.017	L/>1000)	4.680	L/>1000)	6.017	L/>1000)
N12/N5	6.017	0.58	6.017	0.93	6.017	0.48	6.017	0.59
	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)	6.017	L/>1000)
N6/N11	4.680	0.19	6.017	0.13	4.680	0.14	6.017	0.11
	4.680	L/>1000)	6.017	L/>1000)	4.680	L/>1000)	6.017	L/>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N29/N22	4.680 4.680	0.19 L(>1000)	6.017 6.017	0.13 L(>1000)	4.680 4.680	0.14 L(>1000)	6.017 6.017
N23/N28	6.017 6.017	0.58 L(>1000)	6.017 6.017	0.93 L(>1000)	6.017 6.017	0.41 L(>1000)	6.017 6.017	0.57 L(>1000)
N25/N55	4.497 4.497	0.44 L(>1000)	5.997 5.997	1.52 L(>1000)	4.497 4.497	0.33 L(>1000)	5.997 5.997	0.95 L(>1000)
N26/N55	5.247 5.247	0.28 L(>1000)	5.997 5.997	2.16 L(>1000)	5.247 5.247	0.20 L(>1000)	5.997 5.997	1.43 L(>1000)
N26/N59	5.247 5.247	0.28 L(>1000)	5.997 5.997	2.16 L(>1000)	5.247 5.247	0.20 L(>1000)	5.997 5.997	1.41 L(>1000)
N28/N59	4.497 4.497	0.44 L(>1000)	5.997 5.997	1.52 L(>1000)	4.497 4.497	0.35 L(>1000)	5.997 5.997	1.01 L(>1000)
N19/N63	7.496 7.496	0.44 L(>1000)	6.746 6.746	4.20 L(>1000)	7.496 7.496	0.27 L(>1000)	6.746 6.746	2.58 L(>1000)
N20/N63	6.746 6.746	0.58 L(>1000)	6.746 6.746	4.15 L(>1000)	6.746 6.746	0.36 L(>1000)	6.746 6.746	2.65 L(>1000)
N20/N67	6.746 6.746	0.58 L(>1000)	6.746 6.746	4.15 L(>1000)	6.746 6.746	0.38 L(>1000)	6.746 6.746	2.56 L(>1000)
N22/N67	7.496 7.496	0.44 L(>1000)	6.746 6.746	4.20 L(>1000)	7.496 7.496	0.27 L(>1000)	6.746 6.746	2.66 L(>1000)
N2/N43	4.497 4.497	0.44 L(>1000)	5.997 5.997	1.52 L(>1000)	4.497 4.497	0.39 L(>1000)	5.997 5.997	0.96 L(>1000)
N3/N43	5.247 5.247	0.28 L(>1000)	5.997 5.997	2.16 L(>1000)	5.247 5.247	0.18 L(>1000)	5.997 5.997	1.43 L(>1000)
N3/N39	5.247 5.247	0.28 L(>1000)	5.997 5.997	2.16 L(>1000)	5.247 5.247	0.20 L(>1000)	5.997 5.997	1.41 L(>1000)
N5/N39	4.497 4.497	0.44 L(>1000)	5.997 5.997	1.52 L(>1000)	4.497 4.497	0.39 L(>1000)	5.997 5.997	1.01 L(>1000)
N11/N35	7.496 7.496	0.44 L(>1000)	6.746 6.746	4.20 L(>1000)	7.496 7.496	0.27 L(>1000)	6.746 6.746	2.66 L(>1000)
N9/N35	6.746 6.746	0.58 L(>1000)	6.746 6.746	4.15 L(>1000)	6.746 6.746	0.38 L(>1000)	6.746 6.746	2.65 L(>1000)
N9/N31	6.746 6.746	0.58 L(>1000)	6.746 6.746	4.15 L(>1000)	6.746 6.746	0.38 L(>1000)	6.746 6.746	2.65 L(>1000)
N8/N31	7.496 7.496	0.44 L(>1000)	6.746 6.746	4.20 L(>1000)	7.496 7.496	0.27 L(>1000)	6.746 6.746	2.63 L(>1000)
N47/N70	4.138 4.138	0.06 L(>1000)	3.104 3.104	1.60 L(>1000)	4.138 4.138	0.06 L(>1000)	3.104 3.104	0.90 L(>1000)
N51/N70	4.138 4.138	0.06 L(>1000)	3.104 3.104	1.60 L(>1000)	4.138 4.138	0.06 L(>1000)	3.104 3.104	0.91 L(>1000)
N15/N70	2.600 2.600	0.19 L(>1000)	1.000 1.000	0.03 L(>1000)	2.600 2.600	0.19 L(>1000)	1.000 1.000	0.03 L(>1000)
N49/N73	0.828 0.828	0.03 L(>1000)	1.035 1.035	0.23 L(>1000)	0.828 0.828	0.03 L(>1000)	1.035 1.035	0.11 L(>1000)
N52/N73	0.828 0.828	0.03 L(>1000)	1.035 1.035	0.23 L(>1000)	0.828 0.828	0.03 L(>1000)	1.035 1.035	0.10 L(>1000)
N73/N71	1.448 1.448	0.03 L(>1000)	2.690 2.690	0.12 L(>1000)	1.448 1.448	0.03 L(>1000)	2.483 2.276	0.09 L(>1000)
N73/N72	1.448 1.448	0.03 L(>1000)	2.690 2.690	0.12 L(>1000)	1.448 1.448	0.03 L(>1000)	2.483 2.276	0.10 L(>1000)
N49/N71	0.600 0.600	0.06 L(>1000)	2.000 2.000	0.22 L(>1000)	0.600 0.600	0.06 L(>1000)	2.000 2.000	0.13 L(>1000)
N52/N72	0.600 0.600	0.06 L(>1000)	2.000 2.000	0.22 L(>1000)	0.600 0.600	0.06 L(>1000)	2.000 2.000	0.13 L(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.600	L(>1000)	2.000	L(>1000)	0.600	L(>1000)	2.000	L(>1000)

### 2.2.1.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\gamma$	$I_x$	$N_x$	$N_y$	$M_x$	$M_y$	$V_x$	$V_y$	$M_x V_x$	$M_y V_y$	$N_x M_x$	$N_x M_y V_x V_y$	$M_x$	$M_y V_x$		$M_y V_y$
N1/N2	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 9.5	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.9	x: 3.8 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.9	x: 3.8 m h = 2.2	CUMPLE h = 35.0
N2/N30	1 < 3.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 6.8	x: 6 m h = 14.8	x: 0 m h = 0.5	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 31.7	h < 0.1	h = 1.8	x: 0 m h = 0.5	h = 0.7	CUMPLE h = 31.7
N30/N3	1 < 3.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 7.7	x: 6 m h = 16.7	x: 6 m h = 0.5	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 37.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 6 m h = 0.5	h = 0.8	CUMPLE h = 37.0
N4/N3	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 7.6	x: 3.8 m h = 44.8	h = 0.8	x: 3.8 m h = 3.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 54.9	h < 0.1	h < 0.1	h = 0.8	h = 2.5	CUMPLE h = 54.9
N6/N5	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 12.1	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.7	x: 3.8 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.8	x: 3.8 m h = 2.2	CUMPLE h = 35.0
N7/N8	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 12.5	x: 0 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 23.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	CUMPLE h = 23.4
N10/N9	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.0	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 3.3	h = 0.9	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 22.9	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.9	h = 0.1	CUMPLE h = 22.9
N12/N11	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 18.6	x: 3.8 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	CUMPLE h = 26.4
N13/N14	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 19.7	x: 0 m h = 25.9	x: 0 m h = 1.3	h = 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 44.6	h < 0.1	h = 0.2	h = 2.7	h = 0.1	CUMPLE h = 44.6
N17/N16	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 19.7	x: 0 m h = 28.3	x: 0 m h = 1.3	h = 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 44.6	h < 0.1	h = 0.2	h = 2.7	h = 0.1	CUMPLE h = 44.6
N18/N19	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 12.5	x: 3.8 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 23.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	CUMPLE h = 23.4
N21/N20	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.0	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 3.1	h = 0.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 22.9	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.9	h = 0.1	CUMPLE h = 22.9
N23/N22	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 18.6	x: 3.8 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	CUMPLE h = 26.4
N24/N25	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 9.5	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.9	h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.9	h = 1.8	CUMPLE h = 35.0
N27/N26	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 7.6	x: 3.8 m h = 44.8	h = 0.8	h = 3.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 54.9	h < 0.1	h < 0.1	h = 0.8	h = 2.5	CUMPLE h = 54.9
N29/N28	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 12.1	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.7	h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.8	h = 1.8	CUMPLE h = 35.0
N30/N31	1 < 3.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	x: 2.8 m h = 8.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.0	x: 2.8 m h = 38.3	h < 0.1	h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 46.6	h < 0.1	h = 0.4	h < 0.1	h = 2.0	CUMPLE h = 46.6
N2/N32	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.7	x: 0 m h = 10.9	x: 3.311 m h = 14.3	x: 0 m h = 0.9	x: 3.311 m h = 1.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.3	h < 0.1	h = 17.0	x: 0 m h = 1.0	x: 3.311 m h = 1.7	CUMPLE h = 38.3
N32/N31	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.2	x: 0 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 43.3	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 66.5	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.6	CUMPLE h = 66.5
N3/N33	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 21.8	x: 0 m h = 11.5	x: 0 m h = 18.5	x: 0 m h = 0.9	x: 3.311 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 49.1	h < 0.1	h = 15.4	x: 0 m h = 1.0	x: 3.311 m h = 2.4	CUMPLE h = 49.1
N33/N31	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 15.3	x: 0 m h = 5.8	x: 3.311 m h = 41.7	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 63.6	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.3	CUMPLE h = 63.6
N30/N32	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 3.311 m h = 3.1	x: 3.311 m h = 14.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 35.3	h < 0.1	h = 7.0	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	CUMPLE h = 35.3
N30/N33	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 3.2	x: 3.311 m h = 17.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.6	h < 0.1	h = 6.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	CUMPLE h = 38.6
N34/N35	1 < 3.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	x: 2.8 m h = 8.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.1	x: 2.8 m h = 38.3	h < 0.1	h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 46.6	h < 0.1	h = 0.4	h < 0.1	h = 2.0	CUMPLE h = 46.6
N3/N36	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 21.8	x: 0 m h = 10.0	x: 0 m h = 18.5	x: 0 m h = 0.8	x: 3.311 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 49.1	h < 0.1	h = 15.4	x: 0 m h = 1.0	x: 3.311 m h = 2.4	CUMPLE h = 49.1
N36/N35	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 15.3	x: 0 m h = 5.8	x: 3.311 m h = 41.7	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 63.6	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.3	CUMPLE h = 63.6
N5/N37	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.7	x: 0 m h = 12.5	x: 3.311 m h = 14.3	x: 0 m h = 0.9	x: 3.311 m h = 1.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.3	h < 0.1	h = 17.0	x: 0 m h = 1.1	x: 3.311 m h = 1.7	CUMPLE h = 38.3
N37/N35	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.2	x: 0 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 43.3	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 66.5	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.6	CUMPLE h = 66.5
N34/N36	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 2.6	x: 3.311 m h = 17.9	x: 0 m h = 0.3	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.6	h < 0.1	h = 6.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	CUMPLE h = 38.6
N34/N37	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 3.5	x: 3.311 m h = 14.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 35.3	h < 0.1	h = 7.0	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	CUMPLE h = 35.3
N3/N34	1 < 3.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 16.7	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 37.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	CUMPLE h = 37.0
N34/N5	1 < 3.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 8.2	x: 0 m h = 14.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 31.7	h < 0.1	h = 1.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	CUMPLE h = 31.7
N38/N39	1 < 3.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	x: 2.8 m h = 21.6	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.1	x: 2.8 m h = 5.7	h < 0.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 27.4	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h = 0.3	CUMPLE h = 27.4
N9/N40	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 56.3	x: 0 m h = 25.1	x: 3.311 m h = 1.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	h = 3.7	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.1
N40/N39	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 39.1	x: 0 m h = 12.9	x: 3.311 m h = 6.0	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 52.2	h < 0.1	h = 0.8	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	CUMPLE h = 52.2
N11/N41	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 55.2	x: 0 m h = 26.0	x: 3.311 m h = 2.0	x: 0 m h = 1.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 3.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.9
N41/N39	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 38.2	x: 0 m h = 14.8	x: 3.311 m h = 7.7	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.0	h < 0.1	h = 1.3	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	CUMPLE h = 54.0
N38/N40	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 45.3	x: 3.311 m h = 5.6	x: 3.311 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 54.7	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	CUMPLE h = 54.7
N38/N41	1 < 2.0 Cumple	$I_x \geq I_{x,req}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 44.9	x: 3.311 m h = 7.3	x: 3.311 m h = 3.8	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	h < 0.1	h &lt						

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>u</sub>	N <sub>Ed</sub>	N <sub>L</sub>	M <sub>V</sub>	M <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>V</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>2</sub> V <sub>z</sub>	NM <sub>2</sub>	NM <sub>2</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>V</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>V</sub>	
N8/N44	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 55.2	x: 0 m h = 26.0	x: 3.311 m h = 2.0	x: 0 m h = 1.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 3.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.9
N44/N43	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 38.2	x: 0 m h = 14.8	x: 3.311 m h = 7.7	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.0	h < 0.1	h = 1.3	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	CUMPLE h = 54.0
N9/N45	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 56.3	x: 0 m h = 25.1	x: 3.311 m h = 1.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	h = 3.7	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.1
N45/N43	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 39.1	x: 0 m h = 12.9	x: 3.311 m h = 6.0	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 52.2	h < 0.1	h = 0.8	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	CUMPLE h = 52.2
N42/N44	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 44.9	x: 3.311 m h = 7.3	x: 3.311 m h = 3.8	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 55.2	h < 0.1	h = 1.4	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	CUMPLE h = 55.2
N42/N45	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 45.3	x: 3.311 m h = 5.6	x: 3.311 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 54.7	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	CUMPLE h = 54.7
N8/N42	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 32.2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.8	x: 6 m h = 2.6	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 46.5	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	CUMPLE h = 46.5
N42/N9	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 32.3	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 12.0	x: 6 m h = 3.0	x: 6 m h = 0.8	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 47.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 6 m h = 0.8	h = 0.2	CUMPLE h = 47.0
N46/N47	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 0.6	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 2.9	x: 0 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 3.9	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	CUMPLE h = 3.9
N14/N48	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 53.8	x: 0 m h = 31.2	x: 3.311 m h = 1.8	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 85.1	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 2.6	h = 0.2	CUMPLE h = 85.1
N48/N47	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 48.9	x: 0 m h = 16.6	x: 0 m h = 1.2	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 64.2	h < 0.1	h = 0.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.1	CUMPLE h = 64.2
N15/N49	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 5.6	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 0.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	CUMPLE h = 6.4
N49/N47	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 17.7	x: 3.311 m h = 5.2	x: 0 m h = 1.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 20.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.5	h = 0.2	CUMPLE h = 20.9
N46/N48	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 30.6	x: 3.311 m h = 10.6	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 37.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	CUMPLE h = 37.7
N46/N49	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	x: 3.311 m h = 18.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.621 m h = 3.3	x: 3.311 m h = 1.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.621 m h = 22.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	CUMPLE h = 22.1
N14/N46	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 37.9	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.9	x: 6 m h = 0.2	x: 0 m h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 50.8	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.9	h < 0.1	CUMPLE h = 50.8
N46/N15	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 28.7	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.2	x: 6 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.75 m h = 33.9	h < 0.1	h = 0.1	x: 6 m h = 0.6	h < 0.1	CUMPLE h = 33.9
N50/N51	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 0.6	x: 0 m h = 2.1	x: 0 m h = 3.1	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 4.6	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	CUMPLE h = 4.6
N15/N52	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 5.6	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	CUMPLE h = 6.4
N52/N51	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 17.7	x: 3.311 m h = 5.2	x: 0 m h = 1.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 20.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.5	h = 0.2	CUMPLE h = 20.9
N16/N53	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 53.8	x: 0 m h = 31.2	x: 3.311 m h = 1.8	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 85.1	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 2.6	h = 0.2	CUMPLE h = 85.1
N53/N51	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 48.9	x: 0 m h = 16.6	x: 0 m h = 1.2	x: 3.311 m h = 1.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 64.2	h < 0.1	h = 0.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.1	CUMPLE h = 64.2
N50/N52	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	x: 3.311 m h = 18.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.621 m h = 3.3	x: 3.311 m h = 1.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.621 m h = 22.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	CUMPLE h = 22.1
N50/N53	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 30.6	x: 3.311 m h = 10.6	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 37.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	CUMPLE h = 37.7
N15/N50	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 28.7	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.25 m h = 33.9	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	CUMPLE h = 33.9
N50/N16	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 37.9	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 13.6	x: 0 m h = 0.2	x: 6 m h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 50.8	h < 0.1	h = 0.1	x: 6 m h = 0.9	h < 0.1	CUMPLE h = 50.8
N54/N55	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 21.6	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 0.9	x: 0 m h = 5.7	h < 0.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 27.4	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h = 0.3	CUMPLE h = 27.4
N19/N56	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 55.2	x: 0 m h = 26.0	x: 0 m h = 2.2	x: 0 m h = 1.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 3.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.2	CUMPLE h = 78.9
N56/N55	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 38.2	x: 0 m h = 14.8	x: 3.311 m h = 7.7	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.0	h < 0.1	h = 1.3	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	CUMPLE h = 54.0
N20/N57	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 56.3	x: 0 m h = 25.1	x: 3.311 m h = 1.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	h = 3.7	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.1
N57/N55	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 39.1	x: 0 m h = 12.9	x: 3.311 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 52.2	h < 0.1	h = 0.8	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.5	CUMPLE h = 52.2
N54/N56	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 44.9	x: 3.311 m h = 7.3	x: 3.311 m h = 3.8	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 55.2	h < 0.1	h = 1.4	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	CUMPLE h = 55.2
N54/N57	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 45.3	x: 3.311 m h = 5.6	x: 3.311 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 54.7	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	CUMPLE h = 54.7
N19/N54	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 32.2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.8	x: 6 m h = 2.6	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 46.5	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	CUMPLE h = 46.5
N54/N20	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	h = 32.3	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 12.0	x: 6 m h = 3.0	x: 6 m h = 0.8	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 47.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 6 m h = 0.8	h = 0.2	CUMPLE h = 47.0
N58/N59	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 21.6	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.1	x: 2.8 m h = 5.7	h < 0.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 27.4	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h = 0.3	CUMPLE h = 27.4
N20/N60	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 56.3	x: 0 m h = 25.1	x: 3.311 m h = 1.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	h = 3.7	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.1
N60/N59	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 39.1	x: 0 m h = 12.9	x: 3.311 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 52.2	h < 0.1	h = 0.8	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.5	CUMPLE h = 52.2
N22/N61	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 55.2	x: 0 m h = 26.0	x: 0 m h = 2.2	x: 0 m h = 1.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 3.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.2	CUMPLE h = 78.9
N61/N59	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>Ed</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 38.2	x: 0 m h = 14.8	x: 3.311 m h = 7.7	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.0	h < 0.1	h = 1.3	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	CUMPLE h

Barras	I	I <sub>a</sub>	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado		
			N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	V <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	M <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> V <sub>2</sub>		M <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	
N62/N65	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 3.2	x: 3.311 m h = 17.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.6	h < 0.1	h = 6.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	CUMPLE h = 38.6
N25/N62	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 14.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 6.8	x: 6 m h = 14.8	x: 0 m h = 0.5	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 31.7	h < 0.1	h = 1.8	x: 0 m h = 0.5	h = 0.7	CUMPLE h = 31.7
N62/N26	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 14.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 7.7	x: 6 m h = 16.7	x: 6 m h = 0.5	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 37.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 6 m h = 0.5	h = 0.8	CUMPLE h = 37.0
N68/N67	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 8.2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.1	x: 2.8 m h = 38.3	h < 0.1	h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 46.6	h < 0.1	h = 0.4	h < 0.1	h = 2.0	CUMPLE h = 46.6
N29/N68	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 21.8	x: 0 m h = 10.0	x: 0 m h = 18.5	x: 0 m h = 0.8	h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 49.1	h < 0.1	h = 15.4	x: 0 m h = 1.0	h = 1.9	CUMPLE h = 49.1
N68/N67	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 15.3	x: 0 m h = 5.8	x: 3.311 m h = 41.7	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 63.6	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.3	CUMPLE h = 63.6
N28/N69	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 22.7	x: 0 m h = 12.5	x: 3.311 m h = 14.0	x: 0 m h = 0.9	h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.3	h < 0.1	h = 17.0	x: 0 m h = 1.1	h = 1.1	CUMPLE h = 38.3
N69/N67	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 16.2	x: 0 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 43.3	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 66.5	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.6	CUMPLE h = 66.5
N66/N68	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 3.311 m h = 2.6	x: 3.311 m h = 17.9	x: 0 m h = 0.3	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.6	h < 0.1	h = 6.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	CUMPLE h = 38.6
N66/N69	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 3.5	x: 3.311 m h = 14.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 35.3	h < 0.1	h = 7.0	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	CUMPLE h = 35.3
N28/N66	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 14.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 16.7	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 37.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	CUMPLE h = 37.0
N66/N28	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 14.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 8.2	x: 6 m h = 14.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 31.7	h < 0.1	h = 1.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	CUMPLE h = 31.7
N25/N19	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h < 0.1	x: 10 m h = 38.4	x: 10 m h = 6.8	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N19/N14	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 0 m h = 35.9	x: 0 m h = 6.2	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N14/N8	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 10 m h = 35.9	x: 10 m h = 6.2	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N8/N2	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.3	x: 0 m h = 38.4	x: 0 m h = 6.8	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N63/N55	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.9	x: 10 m h = 79.4	x: 10 m h = 0.6	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N55/N47	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 2.1	x: 0 m h = 77.6	x: 10 m h = 1.4	x: 0 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N47/N43	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 2.1	x: 10 m h = 77.6	x: 0 m h = 1.4	x: 10 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 10 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N43/N31	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.9	x: 0 m h = 79.4	x: 0 m h = 0.6	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N28/N20	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.1	x: 10 m h = 73.1	x: 10 m h < 0.1	x: 10 m h = 8.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 73.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 7.0	h < 0.1	CUMPLE h = 73.4
N20/N15	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.6	x: 0 m h = 74.1	x: 10 m h = 0.5	x: 0 m h = 8.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.2	h < 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 6.8	h < 0.1	CUMPLE h = 74.2
N15/N9	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.5	x: 10 m h = 74.1	x: 0 m h = 0.5	x: 10 m h = 8.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 74.2	h < 0.1	h = 0.4	x: 10 m h = 6.8	h < 0.1	CUMPLE h = 74.2
N9/N3	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.7	x: 0 m h = 73.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 73.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 7.0	h < 0.1	CUMPLE h = 73.4
N28/N22	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h < 0.1	x: 10 m h = 38.4	x: 10 m h = 6.8	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N22/N16	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 0 m h = 35.9	x: 0 m h = 6.2	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N16/N11	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 10 m h = 35.9	x: 10 m h = 6.2	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N11/N5	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.3	x: 0 m h = 38.4	x: 0 m h = 6.8	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N67/N59	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.9	x: 10 m h = 79.4	x: 10 m h = 0.6	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N59/N51	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 2.1	x: 0 m h = 77.6	x: 10 m h = 1.3	x: 0 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N51/N39	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 2.1	x: 10 m h = 77.6	x: 10 m h = 1.3	x: 10 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 10 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N39/N35	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 0.9	x: 0 m h = 79.4	x: 0 m h = 0.6	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N68/N60	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 10 m h = 80.2	x: 10 m h = 13.2	x: 10 m h = 9.0	x: 10 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 89.5	h < 0.1	h = 0.4	x: 10 m h = 9.1	x: 10 m h = 1.7	CUMPLE h = 89.5
N60/N52	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.7	x: 0 m h = 12.2	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 87.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 8.3	x: 0 m h = 1.3	CUMPLE h = 87.4
N52/N40	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.1	h = 0.1	x: 10 m h = 78.7	x: 10 m h = 12.2	x: 10 m h = 8.2	x: 10 m h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 87.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 10 m h = 8.3	x: 10 m h = 1.3	CUMPLE h = 87.4
N40/N36	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 80.2	x: 0 m h = 13.2	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 89.5	h < 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 1.7	CUMPLE h = 89.5
N69/N61	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 10 m h = 78.9	x: 10 m h = 13.6	x: 10 m h = 9.0	x: 10 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 10 m h = 9.1	x: 10 m h = 1.7	CUMPLE h = 88.9
N61/N53	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.2	h < 0.1	x: 0 m h = 77.0	x: 0 m h = 13.5	x: 0 m h = 8.1	x: 0 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N53/N41	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.2	h = 0.1	x: 10 m h = 77.0	x: 10 m h = 13.5	x: 10 m h = 8.1	x: 10 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 8.2	x: 10 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N41/N37	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.1	x: 0 m h = 78.9	x: 0 m h = 13.6	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 1.7	CUMPLE h = 88.9
N64/N56	1 ≤ 3.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 10 m h = 78.9	x: 10 m h = 13.6	x: 10 m h = 9.0	x: 10 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 10 m h = 9.1	x: 10 m h = 1.7	CUMPLE h = 88.9
N56/N48	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.2	h < 0.1	x: 0 m h = 77.0	x: 0 m h = 13.5	x: 0 m h = 8.1	x: 0 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N48/N44	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.2	h = 0.1	x: 10 m h = 77.0	x: 10 m h = 13.5	x: 10 m h = 8.1	x: 10 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 8.2	x: 10 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N44/N32	1 < 2.0 Cumple	I <sub>a</sub> ≤ I <sub>limite</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.1	x: 0 m h = 78.9	x: 0 m h = 13.6	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 0 m h = 9.1</		



## PASTILLA (Resultados)

Barras

*Flechas; Referencias:*

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.612	2.08	0.950	0.21	2.375	1.59	0.950	0.38
	2.612	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	2.375	L/(>1000)	3.087	L/(>1000)
N2/N3	6.000	23.69	6.000	3.79	6.000	15.50	6.750	2.26
	6.000	L/506.5	6.000	L/(>1000)	6.000	L/774.0	6.000	L/(>1000)
N4/N3	2.612	3.54	1.188	0.39	2.375	2.93	1.188	0.39
	2.612	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	2.375	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N6/N5	2.612	2.08	1.188	0.48	2.375	1.59	1.188	0.42
	2.612	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	2.375	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N7/N8	2.612	0.29	0.950	0.38	2.137	0.21	0.712	0.43
	2.612	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	1.662	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N10/N9	1.188	0.18	1.188	0.42	1.425	0.22	1.188	0.42
	0.950	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N12/N11	2.612	0.29	0.950	0.62	2.137	0.21	0.950	0.47
	2.612	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	1.662	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)
N13/N14	1.188	0.06	2.850	1.08	1.188	0.06	2.850	0.84
	1.188	L/(>1000)	2.850	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	2.850	L/(>1000)
N17/N16	1.188	0.06	2.850	1.08	1.188	0.06	2.375	0.60
	1.188	L/(>1000)	2.850	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)
N18/N19	2.612	0.29	0.950	0.38	2.612	0.17	0.712	0.43
	2.612	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N21/N20	1.188	0.18	1.188	0.42	1.188	0.17	1.188	0.42
	1.188	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N23/N22	2.612	0.29	0.950	0.62	2.612	0.17	0.950	0.47
	2.612	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)
N24/N25	2.612	2.08	0.950	0.21	2.375	1.24	0.950	0.38
	2.612	L/(>1000)	0.950	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)	3.087	L/(>1000)
N27/N26	2.612	3.54	1.188	0.39	2.375	2.24	1.188	0.39
	2.612	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N29/N28	2.612	2.08	1.188	0.48	2.375	1.24	1.188	0.42
	2.612	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)	1.188	L/(>1000)
N30/N31	1.800	3.97	1.200	0.08	1.800	2.41	1.200	0.09
	1.800	L/705.8	1.200	L/(>1000)	1.800	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)
N2/N31	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.20	3.724	1.23
	5.587	L/894.8	3.724	L/(>1000)	5.587	L/(>1000)	3.724	L/(>1000)
N3/N31	5.587	3.25	3.518	2.04	5.380	2.33	3.311	1.19
	5.794	L/(>1000)	3.518	L/(>1000)	5.794	L/(>1000)	0.621	L/(>1000)
N30/N32	1.655	4.46	2.069	0.46	1.862	2.94	2.276	0.25
	1.655	L/742.8	2.069	L/(>1000)	1.862	L/(>1000)	2.276	L/(>1000)
N30/N33	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.069	0.21
	1.862	L/751.8	2.069	L/(>1000)	1.862	L/(>1000)	2.069	L/(>1000)
N34/N35	1.800	3.97	1.200	0.10	1.800	2.41	1.200	0.10
	1.800	L/705.8	1.200	L/(>1000)	1.800	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)
N3/N35	5.587	3.25	3.518	2.04	5.380	2.33	3.724	1.19
	5.794	L/(>1000)	3.518	L/(>1000)	5.794	L/(>1000)	3.724	L/(>1000)
N5/N35	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.20	3.518	1.21
	5.587	L/894.8	3.724	L/(>1000)	5.587	L/(>1000)	0.828	L/(>1000)
N34/N36	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.276	0.24
	1.862	L/751.8	2.069	L/(>1000)	1.862	L/(>1000)	2.276	L/(>1000)
N34/N37	1.655	4.46	2.069	0.46	1.862	2.93	2.069	0.23
	1.655	L/742.8	2.069	L/(>1000)	1.862	L/(>1000)	2.069	L/(>1000)
N3/N34	1.500	2.32	3.375	1.17	1.500	1.48	1.875	0.84
	1.500	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)
N34/N5	1.875	3.22	4.500	0.76	1.875	2.27	4.125	0.91
	1.875	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)
N38/N39	1.600	0.70	1.200	0.10	1.600	0.44	1.200	0.10
	1.600	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.600	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N9/N39	4.966 5.380	0.62 L/(>1000)	3.518 3.518	5.06 L/(>1000)	2.897 5.587	0.67 L/(>1000)	3.518 3.518
N11/N39	5.587 5.587	0.60 L/(>1000)	3.518 3.518	5.07 L/(>1000)	3.311 5.587	0.54 L/(>1000)	3.518 3.518	3.01 L/(>1000)
N38/N40	1.862 1.862	0.92 L/(>1000)	2.069 2.069	0.80 L/(>1000)	1.862 1.862	0.64 L/(>1000)	2.276 2.276	0.45 L/(>1000)
N38/N41	1.862 1.862	1.03 L/(>1000)	2.069 2.069	0.93 L/(>1000)	1.655 1.655	0.68 L/(>1000)	2.069 2.069	0.51 L/(>1000)
N9/N38	1.500 1.500	0.44 L/(>1000)	4.125 4.500	1.42 L/(>1000)	1.500 1.500	0.33 L/(>1000)	1.500 1.125	1.15 L/(>1000)
N38/N11	1.875 1.875	0.73 L/(>1000)	4.500 4.500	1.24 L/(>1000)	2.250 1.875	0.51 L/(>1000)	4.125 4.125	1.10 L/(>1000)
N42/N43	1.600 1.600	0.70 L/(>1000)	1.200 1.200	0.07 L/(>1000)	1.600 1.600	0.44 L/(>1000)	1.200 1.000	0.09 L/(>1000)
N8/N43	5.587 5.587	0.60 L/(>1000)	3.518 3.518	5.07 L/(>1000)	3.311 5.587	0.54 L/(>1000)	3.518 3.518	3.06 L/(>1000)
N9/N43	4.966 5.380	0.62 L/(>1000)	3.518 3.518	5.06 L/(>1000)	2.897 5.587	0.67 L/(>1000)	3.311 3.518	3.08 L/(>1000)
N42/N44	1.862 1.862	1.03 L/(>1000)	2.069 2.069	0.93 L/(>1000)	1.862 1.862	0.70 L/(>1000)	2.276 2.276	0.53 L/(>1000)
N42/N45	1.862 1.862	0.92 L/(>1000)	2.069 2.069	0.80 L/(>1000)	1.862 1.862	0.61 L/(>1000)	2.069 2.069	0.43 L/(>1000)
N8/N42	4.125 4.125	0.73 L/(>1000)	4.125 1.125	1.16 L/(>1000)	4.125 4.125	0.51 L/(>1000)	1.500 1.125	1.14 L/(>1000)
N42/N9	4.500 4.500	0.44 L/(>1000)	1.500 4.875	1.17 L/(>1000)	4.500 4.500	0.33 L/(>1000)	4.125 4.500	0.96 L/(>1000)
N46/N47	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.400 1.400	0.51 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.200 1.200	0.35 L/(>1000)
N14/N47	3.104 3.104	0.48 L/(>1000)	3.724 3.724	5.14 L/(>1000)	3.104 3.104	0.48 L/(>1000)	3.724 3.724	2.97 L/(>1000)
N15/N47	3.311 3.311	0.57 L/(>1000)	3.518 3.518	1.40 L/(>1000)	3.311 3.311	0.57 L/(>1000)	3.518 3.518	0.80 L/(>1000)
N46/N48	0.828 0.828	0.02 L/(>1000)	2.276 2.276	0.93 L/(>1000)	0.828 0.828	0.02 L/(>1000)	2.276 2.276	0.54 L/(>1000)
N46/N49	2.483 2.483	0.07 L/(>1000)	1.448 1.448	0.81 L/(>1000)	2.483 2.483	0.07 L/(>1000)	1.448 1.448	0.47 L/(>1000)
N14/N46	3.750 3.750	0.04 L/(>1000)	1.125 1.125	0.92 L/(>1000)	3.750 3.750	0.04 L/(>1000)	1.875 1.125	1.19 L/(>1000)
N46/N15	2.250 2.250	0.06 L/(>1000)	2.625 2.625	1.86 L/(>1000)	2.250 2.250	0.06 L/(>1000)	2.250 2.250	1.07 L/(>1000)
N50/N51	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.400 1.400	0.51 L/(>1000)	0.800 0.800	0.03 L/(>1000)	1.400 1.400	0.30 L/(>1000)
N15/N51	3.311 3.311	0.57 L/(>1000)	3.518 3.518	1.40 L/(>1000)	3.311 3.311	0.57 L/(>1000)	3.518 3.518	0.81 L/(>1000)
N16/N51	3.104 3.104	0.48 L/(>1000)	3.724 3.724	5.14 L/(>1000)	3.104 3.104	0.48 L/(>1000)	3.518 3.724	3.00 L/(>1000)
N50/N52	2.483 2.483	0.07 L/(>1000)	1.448 1.448	0.81 L/(>1000)	2.483 2.483	0.07 L/(>1000)	1.448 1.448	0.42 L/(>1000)
N50/N53	0.828 0.828	0.02 L/(>1000)	2.276 2.276	0.93 L/(>1000)	0.828 0.828	0.02 L/(>1000)	2.276 2.276	0.50 L/(>1000)
N15/N50	3.750 3.750	0.06 L/(>1000)	3.375 3.375	1.86 L/(>1000)	3.750 3.750	0.06 L/(>1000)	3.750 3.750	0.92 L/(>1000)
N50/N16	2.250 2.250	0.04 L/(>1000)	4.500 4.500	1.36 L/(>1000)	2.250 2.250	0.04 L/(>1000)	4.125 3.750	1.13 L/(>1000)
N54/N55	1.600 1.600	0.70 L/(>1000)	1.200 1.200	0.07 L/(>1000)	1.600 1.600	0.46 L/(>1000)	1.200 1.000	0.09 L/(>1000)
N19/N55	5.587 5.587	0.60 L/(>1000)	3.518 3.518	5.07 L/(>1000)	5.173 5.380	0.56 L/(>1000)	3.518 3.518	3.06 L/(>1000)
N20/N55	3.104 5.380	0.69 L/(>1000)	3.518 3.518	5.06 L/(>1000)	4.552 5.380	0.68 L/(>1000)	3.311 3.518	3.08 L/(>1000)
N54/N56	1.862 1.862	1.03 L/(>1000)	2.069 2.069	0.93 L/(>1000)	1.862 1.862	0.70 L/(>1000)	2.276 2.276	0.53 L/(>1000)
N54/N57	1.862 1.862	0.92 L/(>1000)	2.069 2.069	0.80 L/(>1000)	1.862 1.862	0.65 L/(>1000)	2.069 2.069	0.43 L/(>1000)
N19/N54	4.125 4.125	0.73 L/(>1000)	4.125 1.125	1.16 L/(>1000)	4.125 4.125	0.51 L/(>1000)	1.500 1.125	1.14 L/(>1000)
N54/N20	4.500 4.500	0.44 L/(>1000)	1.500 4.875	1.17 L/(>1000)	4.500 4.500	0.33 L/(>1000)	4.125 4.500	0.96 L/(>1000)
N58/N59	1.600	0.70	1.200	0.10	1.600	0.46	1.200	0.10

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)	1.600	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N20/N59	3.104	0.69	3.518	5.06	4.552	0.68	3.518	3.03
	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N22/N59	5.587	0.60	3.518	5.07	5.173	0.56	3.518	3.04
	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.380	L(>1000)	3.518	L(>1000)
N58/N60	1.862	0.92	2.069	0.80	1.862	0.65	2.276	0.45
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N58/N61	1.862	1.03	2.069	0.93	1.862	0.67	2.069	0.51
	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N20/N58	1.500	0.44	4.125	1.42	1.500	0.28	1.500	1.15
	1.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.125	L(>1000)
N58/N22	1.875	0.73	4.500	1.24	1.875	0.47	4.125	1.11
	1.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.875	L(>1000)	4.125	L(>1000)
N62/N63	1.800	3.97	1.200	0.08	1.800	2.41	1.200	0.09
	1.800	L/705.8	1.200	L(>1000)	1.800	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N25/N63	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.02	3.724	1.23
	5.587	L/894.8	3.724	L(>1000)	5.587	L(>1000)	3.724	L(>1000)
N26/N63	5.587	3.25	3.518	2.04	5.587	2.11	3.311	1.19
	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.794	L(>1000)	0.621	L(>1000)
N62/N64	1.655	4.46	2.069	0.46	1.655	2.94	2.276	0.25
	1.655	L/742.8	2.069	L(>1000)	1.655	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N62/N65	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.069	0.21
	1.862	L/751.8	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N25/N62	4.125	3.22	3.000	1.06	4.125	2.12	1.875	0.89
	4.125	L(>1000)	3.000	L(>1000)	4.125	L(>1000)	2.250	L(>1000)
N62/N26	4.500	2.32	1.875	0.68	4.500	1.51	4.125	0.77
	4.500	L(>1000)	4.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	4.500	L(>1000)
N66/N67	1.800	3.97	1.200	0.10	1.800	2.41	1.200	0.10
	1.800	L/705.8	1.200	L(>1000)	1.800	L(>1000)	1.200	L(>1000)
N26/N67	5.587	3.25	3.518	2.04	5.587	2.11	3.724	1.19
	5.587	L(>1000)	3.518	L(>1000)	5.794	L(>1000)	3.724	L(>1000)
N28/N67	5.587	3.12	3.724	2.07	5.587	2.02	3.311	1.19
	5.587	L/894.8	3.724	L(>1000)	5.587	L(>1000)	0.828	L(>1000)
N66/N68	1.862	4.40	2.069	0.44	1.862	2.90	2.276	0.24
	1.862	L/751.8	2.069	L(>1000)	1.862	L(>1000)	2.276	L(>1000)
N66/N69	1.655	4.46	2.069	0.46	1.655	2.94	2.069	0.22
	1.655	L/742.8	2.069	L(>1000)	1.655	L(>1000)	2.069	L(>1000)
N26/N66	1.500	2.32	3.375	1.17	1.500	1.51	1.875	0.84
	1.500	L(>1000)	3.375	L(>1000)	1.500	L(>1000)	1.875	L(>1000)
N66/N28	1.875	3.22	4.500	0.76	1.875	2.12	4.125	0.90
	1.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)	1.875	L(>1000)	4.500	L(>1000)
N25/N2	36.250	5.19	4.375	17.87	36.250	4.61	35.625	10.59
	3.750	L(>1000)	4.375	L(>1000)	35.625	L(>1000)	35.625	L(>1000)
N63/N31	20.000	3.43	4.375	51.43	20.000	2.34	35.625	31.60
	20.000	L(>1000)	4.375	L/777.8	20.000	L(>1000)	35.625	L(>1000)
N26/N3	20.000	1.45	15.625	34.92	20.000	1.45	15.625	20.97
	20.000	L(>1000)	15.625	L(>1000)	20.000	L(>1000)	15.625	L(>1000)
N28/N5	36.250	5.19	4.375	17.87	36.250	4.61	35.625	10.59
	3.750	L(>1000)	4.375	L(>1000)	35.625	L(>1000)	35.625	L(>1000)
N67/N35	20.000	2.54	4.375	51.43	20.000	2.89	35.625	31.60
	20.000	L(>1000)	4.375	L/777.8	20.000	L(>1000)	35.625	L(>1000)
N68/N36	4.375	15.55	4.375	52.27	4.375	11.86	35.625	32.09
	4.375	L(>1000)	4.375	L/765.3	35.625	L(>1000)	35.625	L(>1000)
N69/N37	35.625	13.76	4.375	53.08	4.375	10.68	35.625	32.56
	4.375	L/713.7	4.375	L/753.6	4.375	L/924.1	35.625	L(>1000)
N64/N32	35.625	13.76	4.375	53.08	4.375	10.66	35.625	32.56
	4.375	L/713.7	4.375	L/753.6	4.375	L/914.0	35.625	L(>1000)
N65/N33	4.375	15.55	4.375	52.27	4.375	11.86	35.625	32.09
	4.375	L(>1000)	4.375	L/765.3	4.375	L(>1000)	35.625	L(>1000)
N24/N19	5.349	0.17	6.017	0.13	4.680	0.17	6.017	0.08
	5.349	L(>1000)	6.017	L(>1000)	4.680	L(>1000)	6.017	L(>1000)
N18/N25	6.017	0.58	6.017	0.93	6.017	0.46	6.017	0.57
	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)
N7/N2	6.017	0.58	6.017	0.93	6.017	0.48	6.017	0.59
	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)
N1/N8	5.349	0.17	6.017	0.13	4.680	0.17	6.017	0.11
	5.349	L(>1000)	6.017	L(>1000)	4.680	L(>1000)	6.017	L(>1000)
N12/N5	6.017	0.58	6.017	0.93	6.017	0.48	6.017	0.59
	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)	6.017	L(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N6/N11	4.680 4.680	0.19 L/(>1000)	6.017 6.017	0.13 L/(>1000)	4.680 4.680	0.14 L/(>1000)	6.017 6.017
N29/N22	4.680 4.680	0.19 L/(>1000)	6.017 6.017	0.13 L/(>1000)	4.680 4.680	0.14 L/(>1000)	6.017 6.017	0.08 L/(>1000)
N23/N28	6.017 6.017	0.58 L/(>1000)	6.017 6.017	0.93 L/(>1000)	6.017 6.017	0.41 L/(>1000)	6.017 6.017	0.57 L/(>1000)
N25/N55	4.497 4.497	0.44 L/(>1000)	5.997 5.997	1.52 L/(>1000)	4.497 4.497	0.33 L/(>1000)	5.997 5.997	0.95 L/(>1000)
N26/N55	5.247 5.247	0.28 L/(>1000)	5.997 5.997	2.16 L/(>1000)	5.247 5.247	0.20 L/(>1000)	5.997 5.997	1.43 L/(>1000)
N26/N59	5.247 5.247	0.28 L/(>1000)	5.997 5.997	2.16 L/(>1000)	5.247 5.247	0.20 L/(>1000)	5.997 5.997	1.41 L/(>1000)
N28/N59	4.497 4.497	0.44 L/(>1000)	5.997 5.997	1.52 L/(>1000)	4.497 4.497	0.35 L/(>1000)	5.997 5.997	1.01 L/(>1000)
N19/N63	7.496 7.496	0.44 L/(>1000)	6.746 6.746	4.20 L/(>1000)	7.496 7.496	0.27 L/(>1000)	6.746 6.746	2.58 L/(>1000)
N20/N63	6.746 6.746	0.58 L/(>1000)	6.746 6.746	4.15 L/(>1000)	6.746 6.746	0.36 L/(>1000)	6.746 6.746	2.65 L/(>1000)
N20/N67	6.746 6.746	0.58 L/(>1000)	6.746 6.746	4.15 L/(>1000)	6.746 6.746	0.38 L/(>1000)	6.746 6.746	2.56 L/(>1000)
N22/N67	7.496 7.496	0.44 L/(>1000)	6.746 6.746	4.20 L/(>1000)	7.496 7.496	0.27 L/(>1000)	6.746 6.746	2.66 L/(>1000)
N2/N43	4.497 4.497	0.44 L/(>1000)	5.997 5.997	1.52 L/(>1000)	4.497 4.497	0.39 L/(>1000)	5.997 5.997	0.96 L/(>1000)
N3/N43	5.247 5.247	0.28 L/(>1000)	5.997 5.997	2.16 L/(>1000)	5.247 5.247	0.18 L/(>1000)	5.997 5.997	1.43 L/(>1000)
N3/N39	5.247 5.247	0.28 L/(>1000)	5.997 5.997	2.16 L/(>1000)	5.247 5.247	0.20 L/(>1000)	5.997 5.997	1.41 L/(>1000)
N5/N39	4.497 4.497	0.44 L/(>1000)	5.997 5.997	1.52 L/(>1000)	4.497 4.497	0.39 L/(>1000)	5.997 5.997	1.01 L/(>1000)
N11/N35	7.496 7.496	0.44 L/(>1000)	6.746 6.746	4.20 L/(>1000)	7.496 7.496	0.27 L/(>1000)	6.746 6.746	2.66 L/(>1000)
N9/N35	6.746 6.746	0.58 L/(>1000)	6.746 6.746	4.15 L/(>1000)	6.746 6.746	0.38 L/(>1000)	6.746 6.746	2.65 L/(>1000)
N9/N31	6.746 6.746	0.58 L/(>1000)	6.746 6.746	4.15 L/(>1000)	6.746 6.746	0.38 L/(>1000)	6.746 6.746	2.63 L/(>1000)
N8/N31	7.496 7.496	0.44 L/(>1000)	6.746 6.746	4.20 L/(>1000)	7.496 7.496	0.27 L/(>1000)	6.746 6.746	2.63 L/(>1000)
N47/N70	4.138 4.138	0.06 L/(>1000)	3.104 3.104	1.60 L/(>1000)	4.138 4.138	0.06 L/(>1000)	3.104 3.104	0.90 L/(>1000)
N51/N70	4.138 4.138	0.06 L/(>1000)	3.104 3.104	1.60 L/(>1000)	4.138 4.138	0.06 L/(>1000)	3.104 3.104	0.91 L/(>1000)
N15/N70	2.600 2.600	0.19 L/(>1000)	1.000 1.000	0.03 L/(>1000)	2.600 2.600	0.19 L/(>1000)	1.000 1.000	0.03 L/(>1000)
N49/N73	0.828 0.828	0.03 L/(>1000)	1.035 1.035	0.23 L/(>1000)	0.828 0.828	0.03 L/(>1000)	0.828 1.035	0.11 L/(>1000)
N52/N73	0.828 0.828	0.03 L/(>1000)	1.035 1.035	0.23 L/(>1000)	0.828 0.828	0.03 L/(>1000)	0.828 0.828	0.10 L/(>1000)
N73/N71	1.448 1.448	0.03 L/(>1000)	2.690 2.690	0.12 L/(>1000)	1.448 1.448	0.03 L/(>1000)	2.483 2.276	0.09 L/(>1000)
N73/N72	1.448 1.448	0.03 L/(>1000)	2.690 2.690	0.12 L/(>1000)	1.448 1.448	0.03 L/(>1000)	2.483 2.276	0.10 L/(>1000)
N49/N71	0.600 0.600	0.06 L/(>1000)	2.000 2.000	0.22 L/(>1000)	0.600 0.600	0.06 L/(>1000)	2.000 2.000	0.13 L/(>1000)
N52/N72	0.600 0.600	0.06 L/(>1000)	2.000 2.000	0.22 L/(>1000)	0.600 0.600	0.06 L/(>1000)	2.000 2.000	0.13 L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\lambda$	$L_e$	$N_{Ed}$	$N_{Ed}$	$M_{Ed}$	$M_{Ed}$	$V_{Ed}$	$V_{Ed}$	$M_{Ed}$	$M_{Ed}$	$N_{Ed}$	$N_{Ed}$	$M_{Ed}$	$M_{Ed}$		
N1/N2	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 9.5	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.9	x: 3.8 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.9	x: 3.8 m h = 2.2	CUMPLE h = 35.0
N2/N30	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 6.8	x: 6 m h = 14.8	x: 0 m h = 0.5	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 31.7	h < 0.1	h = 1.8	x: 6 m h = 0.5	h = 0.7	CUMPLE h = 31.7
N30/N3	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 7.7	x: 6 m h = 16.7	x: 6 m h = 0.5	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 37.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 6 m h = 0.5	h = 0.8	CUMPLE h = 37.0
N4/N3	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 7.6	x: 3.8 m h = 44.8	h = 0.8	x: 3.8 m h = 3.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 54.9	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.8	h = 2.5	CUMPLE h = 54.9
N6/N5	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 12.1	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.7	x: 3.8 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.8	x: 3.8 m h = 2.2	CUMPLE h = 35.0
N7/N8	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 12.5	x: 3.8 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 23.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	CUMPLE h = 23.4
N10/N9	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.0	x: 0 m h = 8.2	x: 3.8 m h = 3.3	h = 0.9	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 22.9	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.9	h = 0.1	CUMPLE h = 22.9
N12/N11	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 18.6	x: 3.8 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	CUMPLE h = 26.4
N13/N14	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 19.7	x: 0 m h = 25.9	x: 3.8 m h = 1.3	x: 0 m h = 3.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 44.6	h < 0.1	h = 0.2	h = 2.7	h = 0.1	CUMPLE h = 44.6
N17/N16	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 19.7	x: 0 m h = 28.3	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 4.7	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 44.6	h < 0.1	h = 0.2	h = 2.7	h = 0.1	CUMPLE h = 44.6
N18/N19	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 12.5	x: 3.8 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 23.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	CUMPLE h = 23.4
N21/N20	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.0	x: 0 m h = 8.2	x: 3.8 m h = 3.1	h = 0.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 22.9	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.9	h = 0.1	CUMPLE h = 22.9
N23/N22	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 18.6	x: 3.8 m h = 3.6	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	CUMPLE h = 26.4
N24/N25	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 4.9	x: 0 m h = 9.5	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.9	h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.9	h = 1.8	CUMPLE h = 35.0
N27/N26	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 7.6	x: 3.8 m h = 44.8	h = 0.8	h = 3.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 54.9	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.8	h = 2.5	CUMPLE h = 54.9
N29/N28	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.1	x: 0 m h = 12.1	x: 3.8 m h = 26.4	x: 0 m h = 1.7	h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.8 m h = 35.0	h < 0.1	h = 3.9	x: 0 m h = 1.8	h = 1.8	CUMPLE h = 35.0
N30/N31	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	x: 2.8 m h = 8.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.0	x: 2.8 m h = 38.3	h < 0.1	h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 46.6	h < 0.1	h = 0.4	h < 0.1	h = 2.0	CUMPLE h = 46.6
N2/N32	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.7	x: 0 m h = 10.9	x: 3.311 m h = 14.3	x: 0 m h = 0.9	x: 3.311 m h = 1.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.3	h < 0.1	h = 17.0	x: 0 m h = 1.0	x: 3.311 m h = 1.7	CUMPLE h = 38.3
N32/N31	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.2	x: 0 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 43.3	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 66.5	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.6	CUMPLE h = 66.5
N3/N33	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 21.8	x: 0 m h = 11.5	x: 0 m h = 18.5	x: 0 m h = 0.9	x: 3.311 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 49.1	h < 0.1	h = 15.4	x: 0 m h = 1.0	x: 3.311 m h = 2.4	CUMPLE h = 49.1
N33/N31	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 15.3	x: 0 m h = 5.8	x: 3.311 m h = 41.7	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 63.6	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.3	CUMPLE h = 63.6
N30/N32	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 3.311 m h = 3.1	x: 3.311 m h = 14.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 35.3	h < 0.1	h = 7.0	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	CUMPLE h = 35.3
N30/N33	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 3.2	x: 3.311 m h = 17.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.6	h < 0.1	h = 6.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	CUMPLE h = 38.6
N34/N35	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	x: 2.8 m h = 8.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.1	x: 2.8 m h = 38.3	h < 0.1	h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 46.6	h < 0.1	h = 0.4	h < 0.1	h = 2.0	CUMPLE h = 46.6
N3/N36	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 21.8	x: 0 m h = 10.0	x: 0 m h = 18.5	x: 0 m h = 0.8	x: 3.311 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 49.1	h < 0.1	h = 15.4	x: 0 m h = 1.0	x: 3.311 m h = 2.4	CUMPLE h = 49.1
N36/N35	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 15.3	x: 0 m h = 5.8	x: 3.311 m h = 41.7	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 63.6	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.3	CUMPLE h = 63.6
N5/N37	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.7	x: 0 m h = 12.5	x: 3.311 m h = 14.3	x: 0 m h = 0.9	x: 3.311 m h = 1.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.3	h < 0.1	h = 17.0	x: 0 m h = 1.1	x: 3.311 m h = 1.7	CUMPLE h = 38.3
N37/N35	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.2	x: 0 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 43.3	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 66.5	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.6	CUMPLE h = 66.5
N34/N36	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 3.311 m h = 2.6	x: 3.311 m h = 17.9	x: 0 m h = 0.3	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.6	h < 0.1	h = 6.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	CUMPLE h = 38.6
N34/N37	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 3.5	x: 3.311 m h = 14.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 35.3	h < 0.1	h = 7.0	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	CUMPLE h = 35.3
N3/N34	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 16.7	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 37.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	CUMPLE h = 37.0
N34/N5	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	h = 14.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 8.2	x: 6 m h = 14.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 31.7	h < 0.1	h = 1.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	CUMPLE h = 31.7
N38/N39	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	x: 2.8 m h = 21.6	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.1	x: 2.8 m h = 5.7	h < 0.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 27.4	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h = 0.3	CUMPLE h = 27.4
N9/N40	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 56.3	x: 0 m h = 25.1	x: 3.311 m h = 1.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	h = 3.7	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.1
N40/N39	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 39.1	x: 0 m h = 12.9	x: 3.311 m h = 6.0	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 52.2	h < 0.1	h = 0.8	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	CUMPLE h = 52.2
N11/N41	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 55.2	x: 0 m h = 26.0	x: 3.311 m h = 2.0	x: 0 m h = 1.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 3.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.9
N41/N39	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 38.2	x: 0 m h = 14.8	x: 3.311 m h = 7.7	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.0	h < 0.1	h = 1.3	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	CUMPLE h = 54.0
N38/N40	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 45.3	x: 3.311 m h = 5.6	x: 3.311 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 54.7	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	CUMPLE h = 54.7
N38/N41	1 < 2.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 44.9	x: 3.311 m h = 7.3	x: 3.311 m h = 3.8	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 55.2	h < 0.1	h = 1.4	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	CUMPLE h = 55.2
N9/N38	1 < 3.0 Cumple	$L_e \leq l_{e,comp}$ Cumple	h = 32.3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.7	x: 0 m h = 3.0	x: 0 m h = 0.8	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 47.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 0.8	h = 0.2	CUMPLE h = 47.0

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	l	l <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	N <sub>L</sub>	M <sub>u</sub>	M <sub>L</sub>	V <sub>u</sub>	M <sub>u</sub> V <sub>u</sub>	M <sub>L</sub> V <sub>L</sub>	NM <sub>u</sub> M <sub>L</sub>	NM <sub>L</sub> V <sub>u</sub> V <sub>L</sub>	M <sub>u</sub>	M <sub>L</sub> V <sub>L</sub>	M <sub>u</sub> V <sub>L</sub>		
N42/N9	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 32.3	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 6 m h = 12.0	x: 6 m h = 3.0	x: 6 m h = 0.8	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 47.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 6 m h = 0.8	h = 0.2	CUMPLE h = 47.0
N46/N47	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 0.6	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 2.9	x: 0 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 3.9	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	CUMPLE h = 3.9
N14/N48	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 53.6	x: 0 m h = 31.2	x: 3.311 m h = 1.8	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 85.1	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 2.6	h = 0.2	CUMPLE h = 85.1
N48/N47	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 48.9	x: 0 m h = 16.6	x: 0 m h = 1.2	x: 3.311 m h = 1.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 64.2	h < 0.1	h = 0.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.1	CUMPLE h = 64.2
N15/N49	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 5.6	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 0.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.4	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	CUMPLE h = 6.4
N49/N47	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 17.7	x: 0 m h = 5.2	x: 0 m h = 1.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 20.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.5	h = 0.2	CUMPLE h = 20.9
N46/N48	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 30.6	x: 3.311 m h = 10.6	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 37.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	CUMPLE h = 37.7
N46/N49	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	x: 3.311 m h = 18.8	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.621 m h = 3.3	x: 3.311 m h = 1.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 22.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	CUMPLE h = 22.1
N14/N46	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 37.9	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.9	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 50.8	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.9	h < 0.1	CUMPLE h = 50.8
N46/N15	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 28.7	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.75 m h = 33.9	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	CUMPLE h = 33.9
N50/N51	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 0.6	x: 0 m h = 2.1	x: 0 m h = 3.1	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 4.6	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	CUMPLE h = 4.6
N15/N52	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 5.6	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 0.2	h = 0.1	CUMPLE h = 6.4
N52/N51	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 17.7	x: 3.311 m h = 5.2	x: 0 m h = 1.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 20.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.5	h = 0.2	CUMPLE h = 20.9
N16/N53	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 53.6	x: 0 m h = 31.2	x: 3.311 m h = 1.8	x: 0 m h = 3.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 85.1	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 2.6	h = 0.2	CUMPLE h = 85.1
N53/N51	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 48.9	x: 0 m h = 16.6	x: 0 m h = 1.2	x: 3.311 m h = 1.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 64.2	h < 0.1	h = 0.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.1	CUMPLE h = 64.2
N50/N52	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	x: 3.311 m h = 18.8	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.621 m h = 3.3	x: 3.311 m h = 1.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.621 m h = 22.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 0.3	h = 0.1	CUMPLE h = 22.1
N50/N53	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 30.6	x: 3.311 m h = 10.6	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 37.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	CUMPLE h = 37.7
N15/N50	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 28.7	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.25 m h = 33.9	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	CUMPLE h = 33.9
N50/N16	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 37.9	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 13.6	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 50.8	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.9	h < 0.1	CUMPLE h = 50.8
N54/N55	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 21.6	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 0.9	x: 2.8 m h = 5.7	h < 0.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 27.4	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h = 0.3	CUMPLE h = 27.4
N19/N56	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 55.2	x: 0 m h = 26.0	x: 0 m h = 2.2	x: 0 m h = 1.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 3.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.2	CUMPLE h = 78.9
N56/N55	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 38.2	x: 0 m h = 14.8	x: 3.311 m h = 7.7	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.0	h < 0.1	h = 1.3	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	CUMPLE h = 54.0
N20/N57	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 56.3	x: 0 m h = 25.1	x: 3.311 m h = 1.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	h = 3.7	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.1
N57/N55	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 39.1	x: 0 m h = 12.9	x: 3.311 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 52.2	h < 0.1	h = 0.8	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.5	CUMPLE h = 52.2
N54/N56	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 44.9	x: 3.311 m h = 7.3	x: 3.311 m h = 3.8	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 55.2	h < 0.1	h = 1.4	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	CUMPLE h = 55.2
N54/N57	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 45.3	x: 3.311 m h = 5.6	x: 3.311 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 54.7	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	CUMPLE h = 54.7
N19/N54	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 32.2	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.8	x: 0 m h = 2.6	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 46.5	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	CUMPLE h = 46.5
N54/N20	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 32.3	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.0	x: 0 m h = 3.0	x: 0 m h = 0.8	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 47.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 0.8	h = 0.2	CUMPLE h = 47.0
N58/N59	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 21.6	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.1	x: 2.8 m h = 5.7	h < 0.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 27.4	h < 0.1	h = 0.1	h < 0.1	h = 0.3	CUMPLE h = 27.4
N20/N60	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 56.3	x: 0 m h = 25.1	x: 3.311 m h = 1.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	h = 3.7	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	CUMPLE h = 78.1
N60/N59	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 39.1	x: 0 m h = 12.9	x: 3.311 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 52.2	h < 0.1	h = 0.8	x: 3.311 m h = 1.1	h = 0.5	CUMPLE h = 52.2
N22/N61	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 55.2	x: 0 m h = 26.0	x: 0 m h = 2.2	x: 0 m h = 1.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 3.5	x: 0 m h = 2.0	h = 0.2	CUMPLE h = 78.9
N61/N59	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 38.2	x: 0 m h = 14.8	x: 3.311 m h = 7.7	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.0	h < 0.1	h = 1.3	x: 3.311 m h = 1.2	h = 0.6	CUMPLE h = 54.0
N58/N60	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 45.3	x: 3.311 m h = 5.6	x: 3.311 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 54.7	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 0.5	h = 0.1	CUMPLE h = 54.7
N58/N61	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 44.9	x: 3.311 m h = 7.3	x: 3.311 m h = 3.8	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 55.2	h < 0.1	h = 1.4	x: 0 m h = 0.6	h = 0.1	CUMPLE h = 55.2
N20/N58	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 32.3	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 11.7	x: 0 m h = 3.0	x: 0 m h = 0.8	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 47.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 0.8	h = 0.2	CUMPLE h = 47.0
N58/N22	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 32.2	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 12.9	x: 0 m h = 2.6	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 46.5	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 0.8	h = 0.1	CUMPLE h = 46.5
N62/N63	1'13.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	x: 2.8 m h = 8.2	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 1.0	x: 2.8 m h = 38.3	h < 0.1	h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.8 m h = 46.6	h < 0.1	h = 0.4	h < 0.1	h = 2.0	CUMPLE h = 46.6
N25/N64	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 22.7	x: 0 m h = 10.9	x: 3.311 m h = 14.0	x: 0 m h = 0.9	h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.3	h < 0.1	h = 17.0	x: 0 m h = 1.0	h = 1.1	CUMPLE h = 38.3
N64/N63	1' < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>u</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.2	x: 0 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 43.3	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 66.5	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.6</	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	l	l <sub>u</sub>	N <sub>l</sub>	N <sub>l</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>2</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>2</sub>	NM <sub>2</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>v</sub>		
N69/N67	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.2	x: 0 m h = 6.1	x: 3.311 m h = 43.3	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 66.5	h < 0.1	h = 3.8	x: 3.311 m h = 0.6	h = 3.6	CUMPLE h = 66.5
N66/N68	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 3.311 m h = 2.6	x: 3.311 m h = 17.9	x: 0 m h = 0.3	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 38.6	h < 0.1	h = 6.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.5	CUMPLE h = 38.6
N66/N69	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 16.8	x: 0 m h = 3.5	x: 3.311 m h = 14.9	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.311 m h = 35.3	h < 0.1	h = 7.0	x: 0 m h = 0.4	h = 0.3	CUMPLE h = 35.3
N28/N66	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 14.0	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 16.7	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 37.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 0.5	h = 0.8	CUMPLE h = 37.0
N69/N28	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 14.0	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 14.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 31.7	h < 0.1	h = 1.8	x: 6 m h = 0.6	h = 0.7	CUMPLE h = 31.7
N25/N19	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h < 0.1	x: 10 m h = 38.4	x: 10 m h = 6.8	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N19/N14	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 0 m h = 35.9	x: 0 m h = 6.2	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N14/N8	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 10 m h = 35.9	x: 10 m h = 6.2	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N8/N2	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.3	x: 0 m h = 38.4	x: 0 m h = 6.8	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N63/N55	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 0.9	x: 10 m h = 79.4	x: 10 m h = 0.6	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N55/N47	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 2.1	x: 0 m h = 77.6	x: 10 m h = 1.4	x: 0 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N47/N43	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 2.1	x: 10 m h = 77.6	x: 0 m h = 1.4	x: 10 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 10 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N43/N31	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 0.9	x: 0 m h = 79.4	x: 0 m h = 0.6	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N28/N20	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.1	x: 10 m h = 73.1	x: 10 m h < 0.1	x: 10 m h = 8.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 73.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 7.0	h < 0.1	CUMPLE h = 73.4
N20/N15	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 0.6	x: 0 m h = 74.1	x: 10 m h = 0.5	x: 0 m h = 8.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.2	h < 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 6.8	h < 0.1	CUMPLE h = 74.2
N15/N9	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 0.5	x: 10 m h = 74.1	x: 0 m h = 0.5	x: 10 m h = 8.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 74.2	h < 0.1	h = 0.4	x: 10 m h = 6.8	h < 0.1	CUMPLE h = 74.2
N9/N3	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.7	x: 0 m h = 73.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 73.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 7.0	h < 0.1	CUMPLE h = 73.4
N28/N22	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h < 0.1	x: 10 m h = 38.4	x: 10 m h = 6.8	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 10 m h = 4.4	x: 10 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N22/N16	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 0 m h = 35.9	x: 0 m h = 6.2	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N16/N11	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.5	h = 0.1	x: 10 m h = 35.9	x: 10 m h = 6.2	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 40.8	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 4.2	x: 10 m h = 0.7	CUMPLE h = 40.8
N11/N5	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.3	x: 0 m h = 38.4	x: 0 m h = 6.8	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 43.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N67/N59	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 0.9	x: 10 m h = 79.4	x: 10 m h = 0.6	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N59/N51	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 2.1	x: 0 m h = 77.6	x: 10 m h = 1.3	x: 0 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N51/N39	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 2.1	x: 10 m h = 77.6	x: 0 m h = 1.3	x: 10 m h = 8.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 10 m h = 8.2	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N39/N35	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h = 0.9	x: 0 m h = 79.4	x: 0 m h = 0.6	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	CUMPLE h = 80.9
N68/N60	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 10 m h = 80.2	x: 10 m h = 13.2	x: 10 m h = 9.0	x: 10 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 89.5	h < 0.1	h = 0.4	x: 10 m h = 9.1	x: 10 m h = 1.7	CUMPLE h = 89.5
N60/N52	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.7	x: 0 m h = 12.2	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 87.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 8.3	x: 0 m h = 1.3	CUMPLE h = 87.4
N52/N40	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.1	h = 0.1	x: 10 m h = 78.7	x: 10 m h = 12.2	x: 10 m h = 8.2	x: 10 m h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 87.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 10 m h = 8.3	x: 10 m h = 1.3	CUMPLE h = 87.4
N40/N36	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 80.2	x: 0 m h = 13.2	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 89.5	h < 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 1.7	CUMPLE h = 89.5
N69/N61	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 10 m h = 78.9	x: 10 m h = 13.6	x: 10 m h = 9.0	x: 10 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 10 m h = 9.1	x: 10 m h = 1.7	CUMPLE h = 88.9
N61/N53	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	h < 0.1	x: 0 m h = 77.0	x: 0 m h = 13.5	x: 0 m h = 8.1	x: 0 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N53/N41	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	h = 0.1	x: 10 m h = 77.0	x: 10 m h = 13.5	x: 10 m h = 8.1	x: 10 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 8.2	x: 10 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N41/N37	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.1	x: 0 m h = 78.9	x: 0 m h = 13.6	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 1.7	CUMPLE h = 88.9
N64/N56	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 10 m h = 78.9	x: 10 m h = 13.6	x: 10 m h = 9.0	x: 10 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 10 m h = 9.1	x: 10 m h = 1.7	CUMPLE h = 88.9
N56/N48	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	h < 0.1	x: 0 m h = 77.0	x: 0 m h = 13.5	x: 0 m h = 8.1	x: 0 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N48/N44	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	h = 0.1	x: 10 m h = 77.0	x: 10 m h = 13.5	x: 10 m h = 8.1	x: 10 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 87.3	h < 0.1	h = 1.0	x: 10 m h = 8.2	x: 10 m h = 1.4	CUMPLE h = 87.3
N44/N32	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.3	h = 0.1	x: 0 m h = 78.9	x: 0 m h = 13.6	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 88.9	h < 0.1	h = 0.6	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 1.7	CUMPLE h = 88.9
N65/N57	1 ≤ 3.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	N <sub>l</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 10 m h = 80.2	x: 10 m h = 13.2	x: 10 m h = 9.0	x: 10 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 89.5	h < 0.1	h = 0.4	x: 10 m h = 9.1	x: 10 m h = 1.7	CUMPLE h = 89.5
N57/N49	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.7	x: 0 m h = 12.2	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 87.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 8.3	x: 0 m h = 1.3	CUMPLE h = 87.4
N49/N45	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.1	h = 0.1	x: 10 m h = 78.7	x: 10 m h = 12.2	x: 10 m h = 8.2	x: 10 m h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 10 m h = 87.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 10 m h = 8.3	x: 10 m h = 1.3	CUMPLE h = 87.4
N45/N33	1 < 2.0 Cumple	l <sub>u</sub> ≥ l <sub>nom</sub> Cumple	h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 80.2	x: 0 m h = 13.2	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 89.5	h < 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 1.7	CUMPLE h = 89.5
N47/N71	1 <															



## Vía's verdes

### *Un vivero municipal en Villaverde*

(Un proyecto de 4.6 hectáreas)

Madrid crece como una semilla y el Bosque Metropolitano actúa como pulmón en su crecimiento. Para la ejecución de los lotes 2, 3, 4 y 5 se plantea la relocalización del nuevo vivero municipal. Se determina la ubicación basándose en la reducción de la emisión de CO<sub>2</sub> en el transporte de los propios árboles a plantar. Villaverde es atravesada por dos lotes, cuenta con abundante patrimonio industrial disponible y con una concatenación de solares vacíos con vegetación existente.

La distribución programática viene dada por tres núcleos urbanos que necesitan conectividad entre sí. Coincide con la zona con menor cobertura arbórea y menor variedad de arbolado en las vías públicas, y se detecta la oportunidad de dotar a Villaverde de una mejor condición ambiental y de corredores urbanos más verdes. Situándonos cerca de la Gran Vía, se busca dar interés a naves corrientes e insertar un edificio longitudinal de 245 metros de largo por 6 metros de ancho, lo suficientemente tecnificado como para acondicionar las naves reutilizadas para este nuevo programa. A este se le nombra "pastilla" y es la semilla del proyecto.

Con un suelo arcilloso, gran contaminación acústica y unos contrastes térmicos mínimos entre estaciones y elevados entre el día y la noche, este edificio actúa como filtro climático, produciendo en el otro lado de la "pastilla" un aumento de la humedad relativa del ambiente, generando un nuevo clima en la zona productiva. Es un proyecto de filtros, que filtra la isla de calor existente en San Cristóbal a través de la "pastilla", filtra y regenera el CO<sub>2</sub> convirtiéndolo en O<sub>2</sub>, y filtra todo el agua y los sustratos gracias al análisis de la variedad de pavimentos y la renaturalización de zonas asfaltadas. Se organiza por paquetes climáticos en la estrategia de desmontaje y se cruzan tres investigaciones constructivas que se materializan en las diferentes áreas del proyecto. Primero, la permeabilización del hormigón y la importancia del suelo vivo nutrido por escorrentías naturales; segundo, los textiles productivos y bioreceptivos, acumulando biomasa en textiles tensionados; y, en tercer lugar, las cortinas solares fotovoltaicas para acumular calor en zonas señaladas de manera puntual.

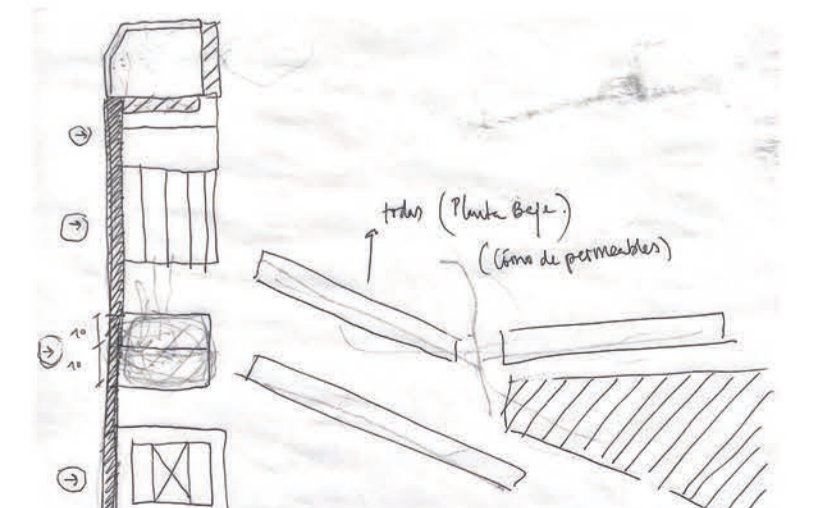
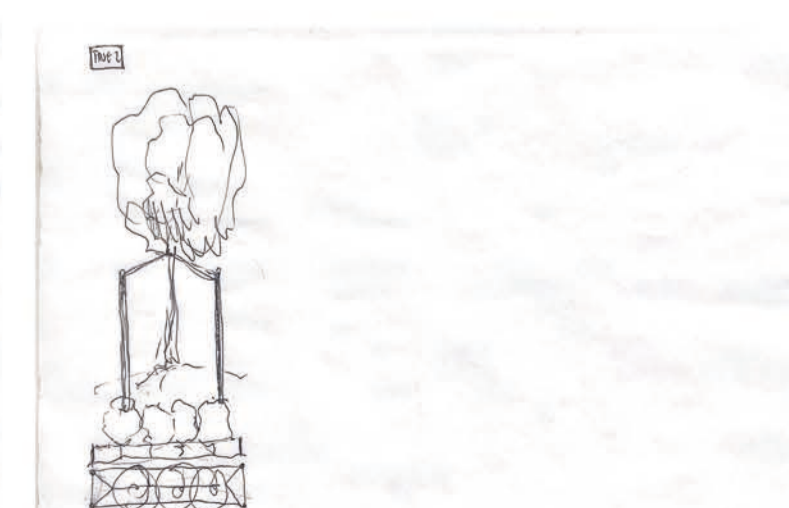
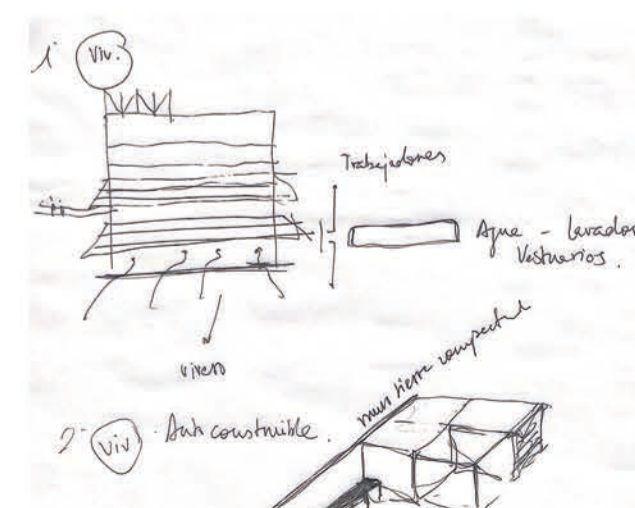
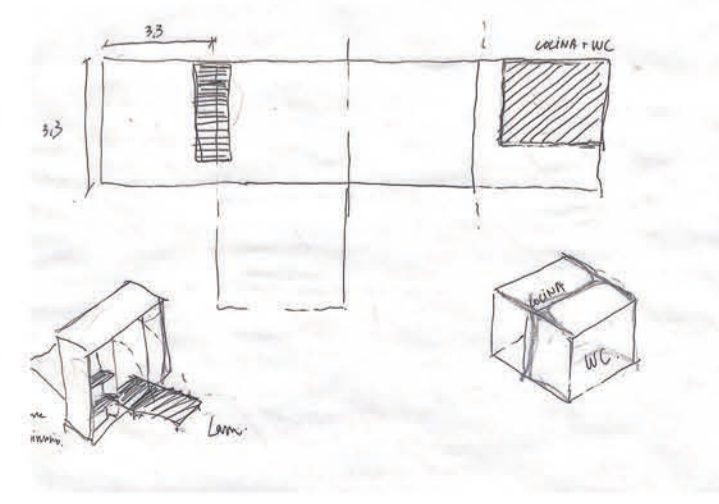
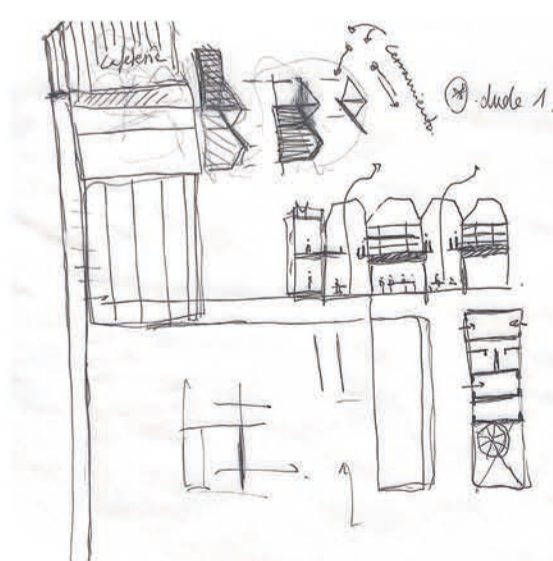
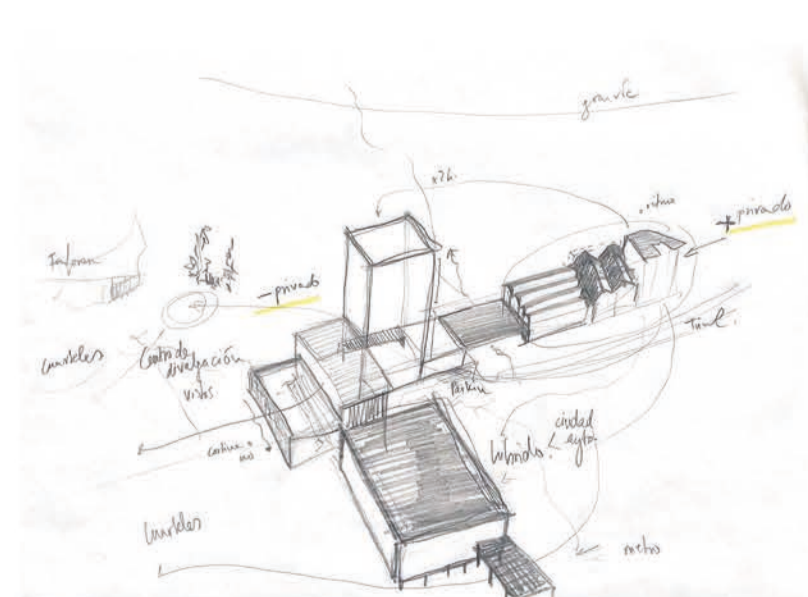
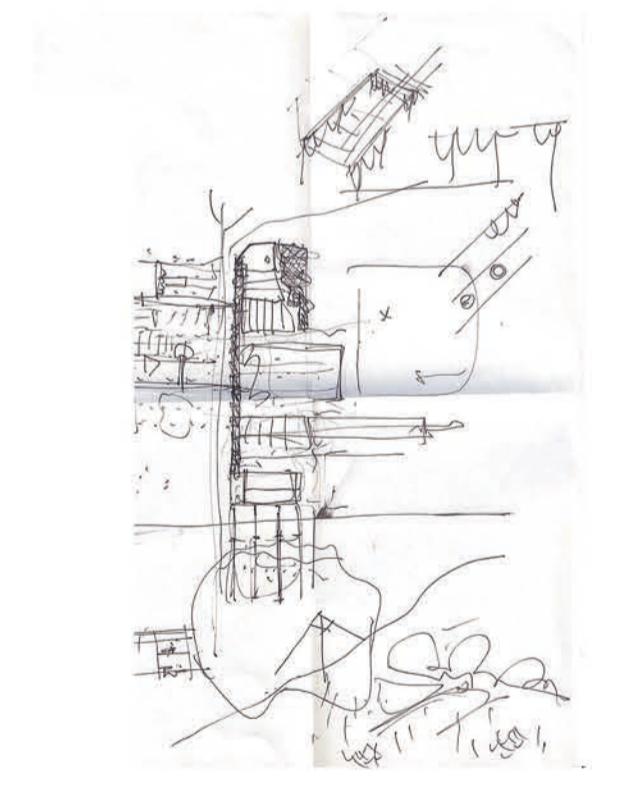
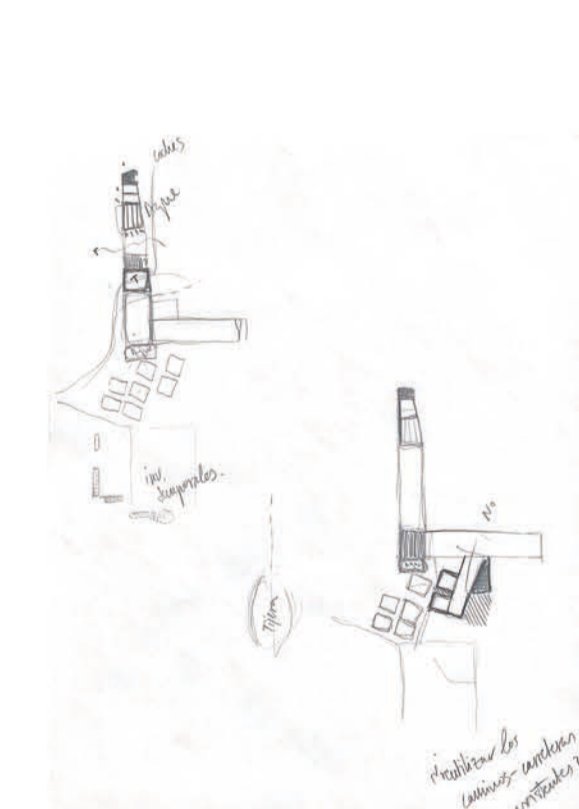
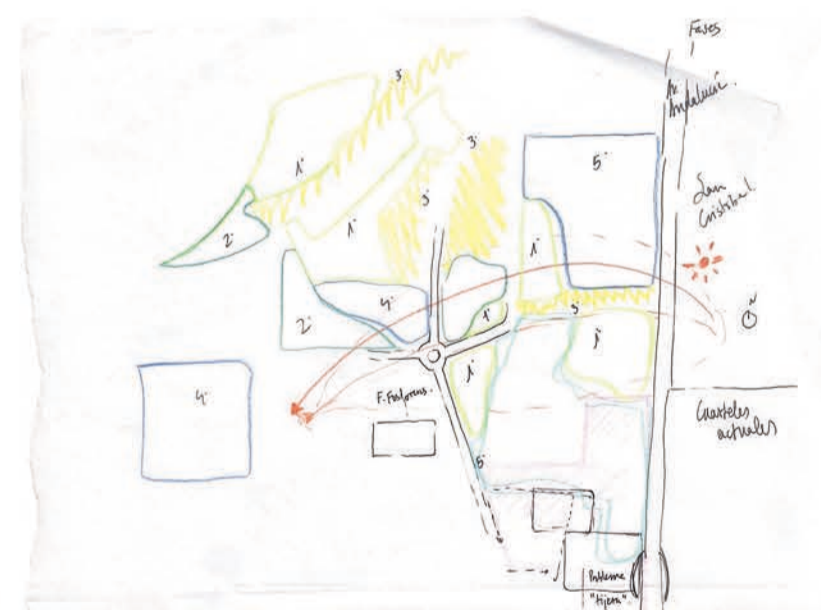
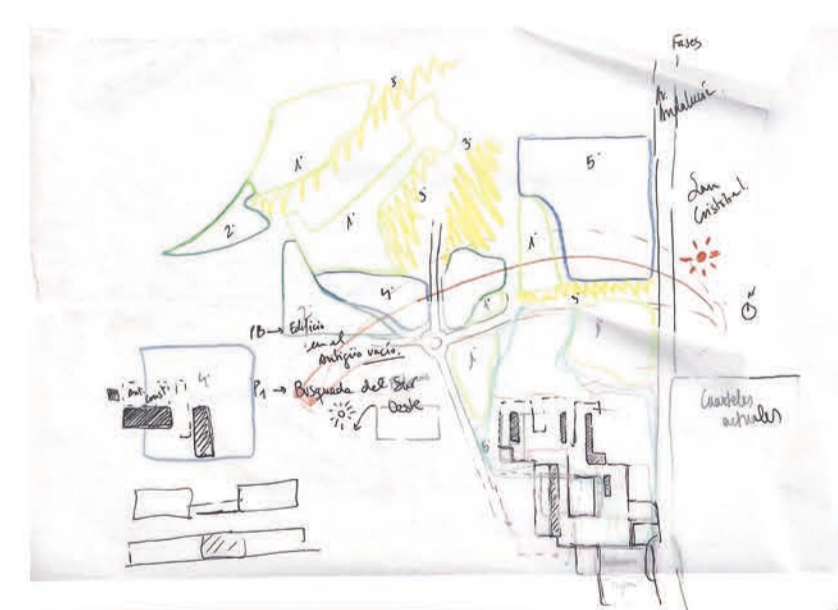
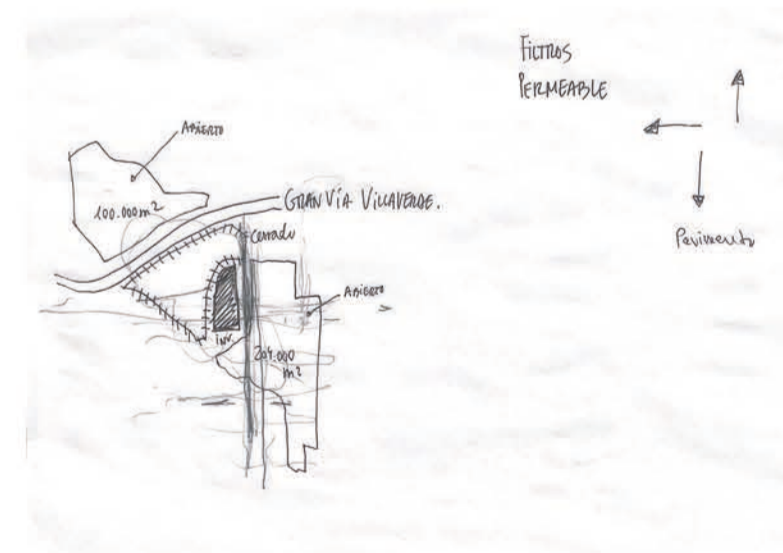
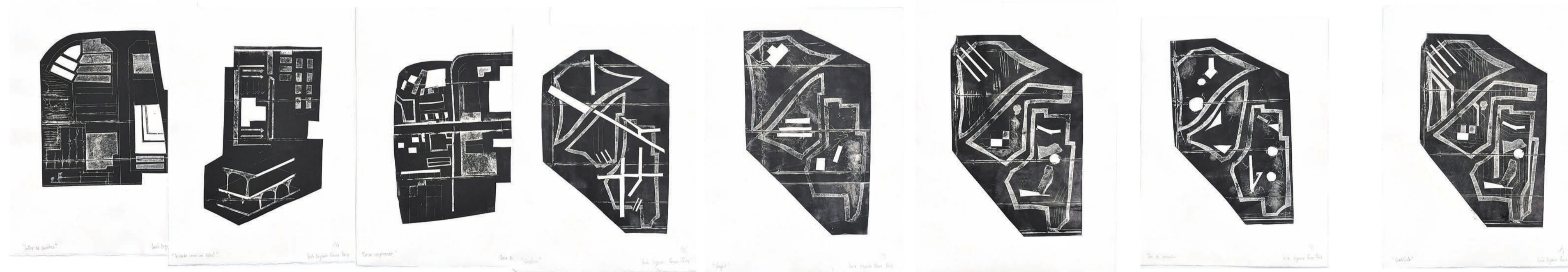
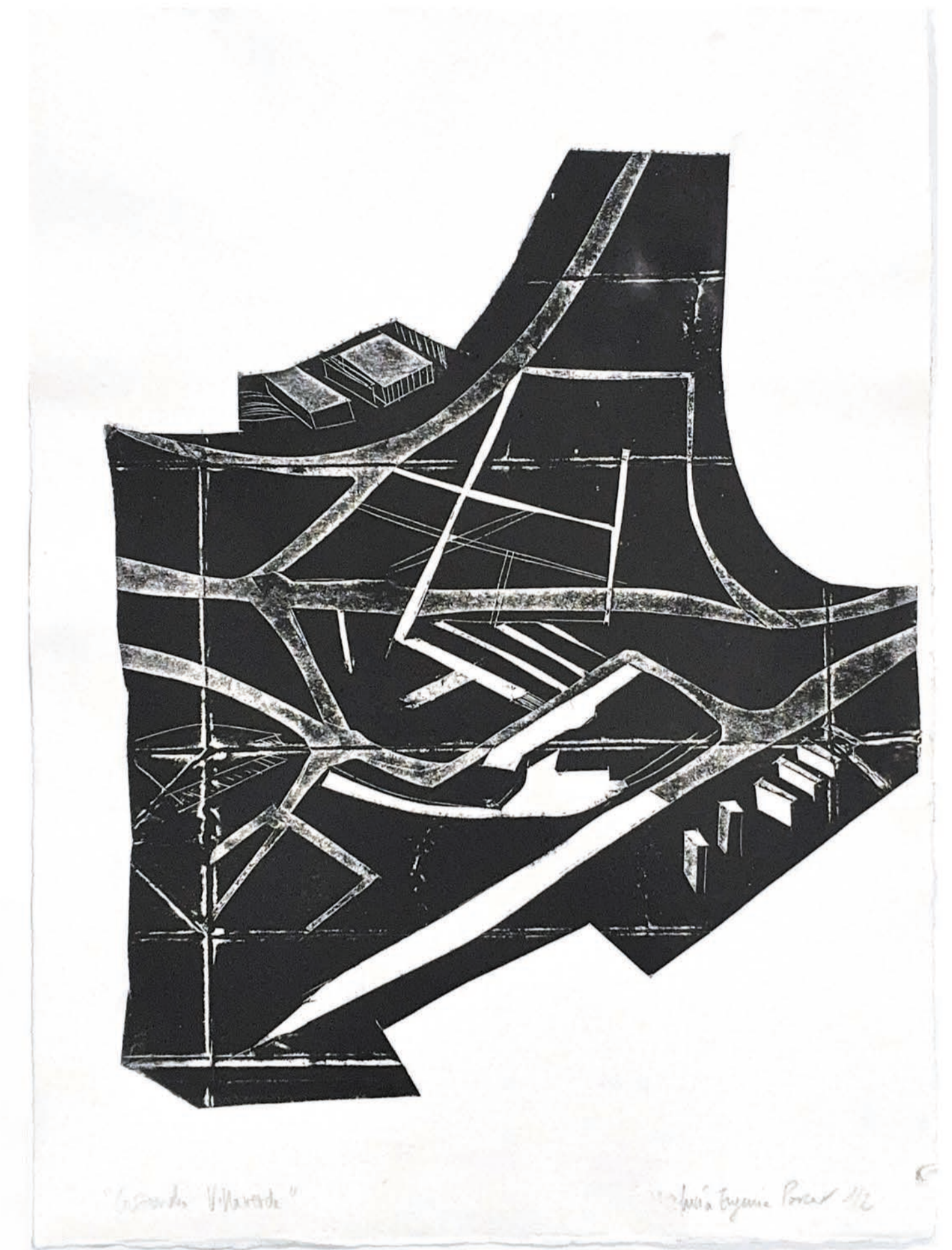
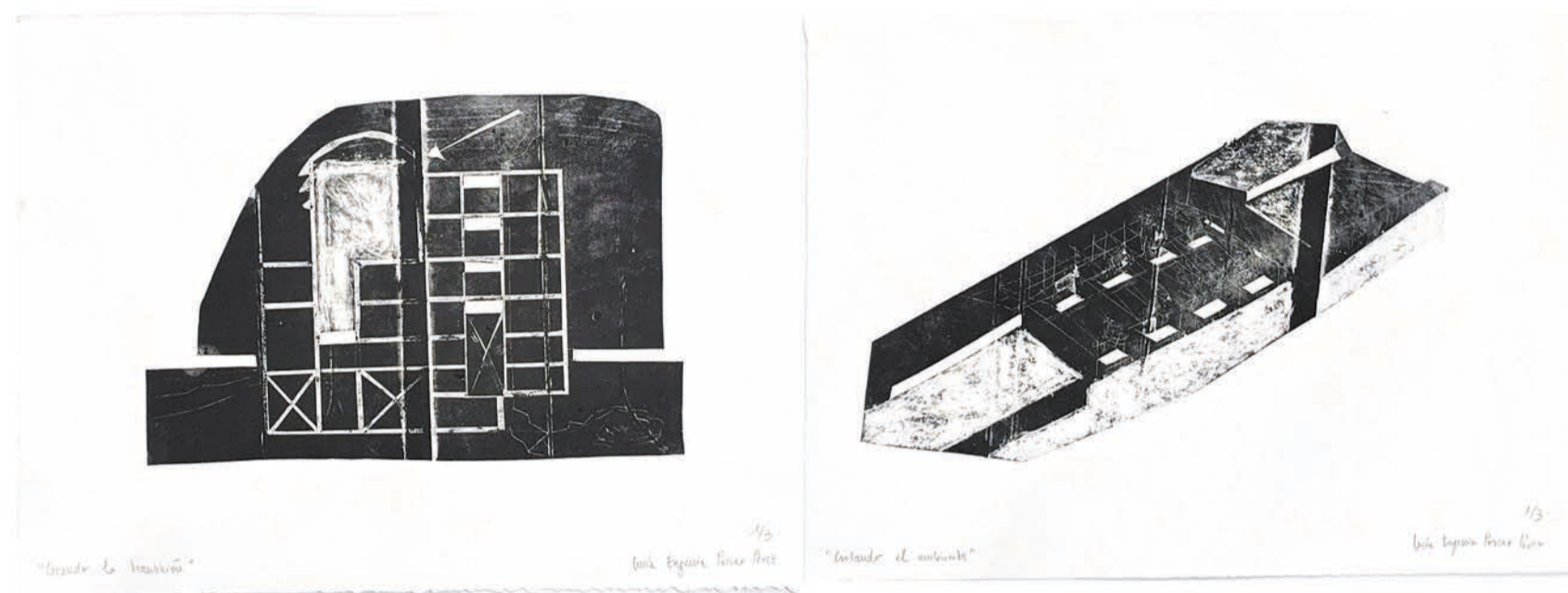
La "pastilla", en los tres metros más cercanos a la zona productiva, concentra las comunicaciones, la circulación de instalaciones de agua y espacios para actividades productivas. También incorpora una fachada tecnificada orientada hacia el jardín que tiene dos tipologías, dependiendo del uso interior. El objetivo es que sirva de comunicación para entrar en las naves reformadas, y, en ausencia de nave anexa a este edificio, se potencia el día de ágora se desarrolla una fachada totalmente natural y permeable a los peatones, ya que la planta baja se mantiene abierta para poder atravesar en puntos estratégicos. La "pastilla" anexiona cuatro naves que se reforman. La "pastilla" anexiona cuatro naves que se reforman. La Nave 1, Nave 2 y Nave 3 funcionan como un paquete climático y contienen el programa más logístico y burocrático del vivero: oficinas, espacios de trabajo, de reuniones, de formación, de experimentación a través de esquejes y de divulgación, a través de un anexo nuevo para huertos urbanos en la Nave 1 (antigua sede de Telefónica). Entre la tercera y la cuarta se introduce un nuevo conjunto de vivienda temporal para trabajadores (tres tipologías) y 21 viviendas-huerto dispersas por el territorio, combinado con la Nave 4 reformada como graderío exterior para albergar ocio. Existe claramente una progresión de lo privado a lo público de norte a sur.

Simétricamente, en los invernaderos se transforman nueve naves, clasificándolas en cuatro tipologías según los tipos de cubierta, y se realizan experimentos. En cada nave se plantea una estrategia diferente para poder controlar la temperatura interior: cortinas, umbráculos a diferentes alturas con distintos materiales y aumentos estratégicos al norte o al sur de los cerramientos textiles; con una gestión del agua por escorrentía dirigida a un aljibe artificial que crea zonas húmedas de plantación alimentadas por capilaridad. Por último, se crea como prototipo un jardín bioclimático en una zona que previamente estaba invadida por una solera. Todas estas estrategias dan valor y se plantean interconectadas en toda la extensión.



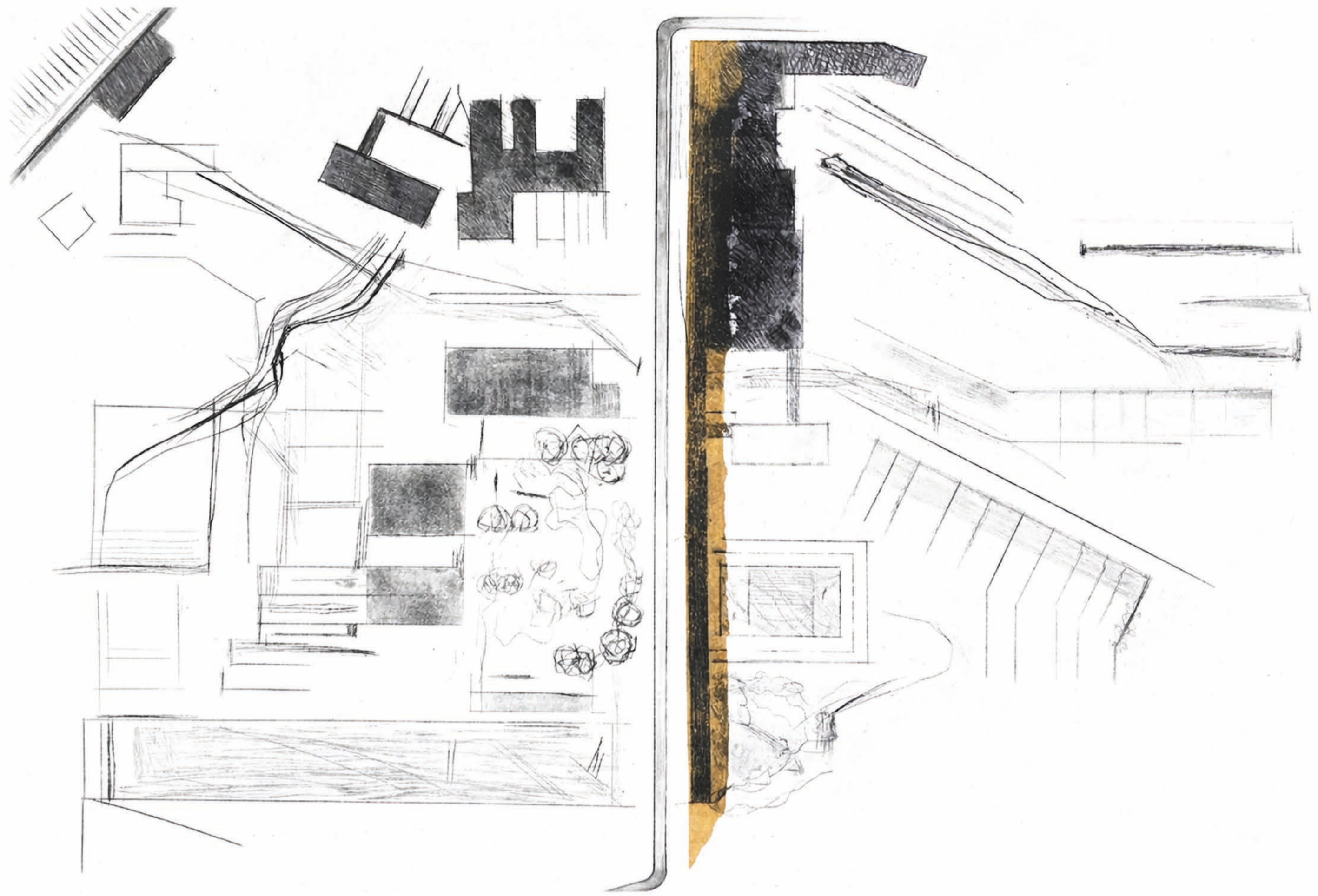
# Anexo gráfico

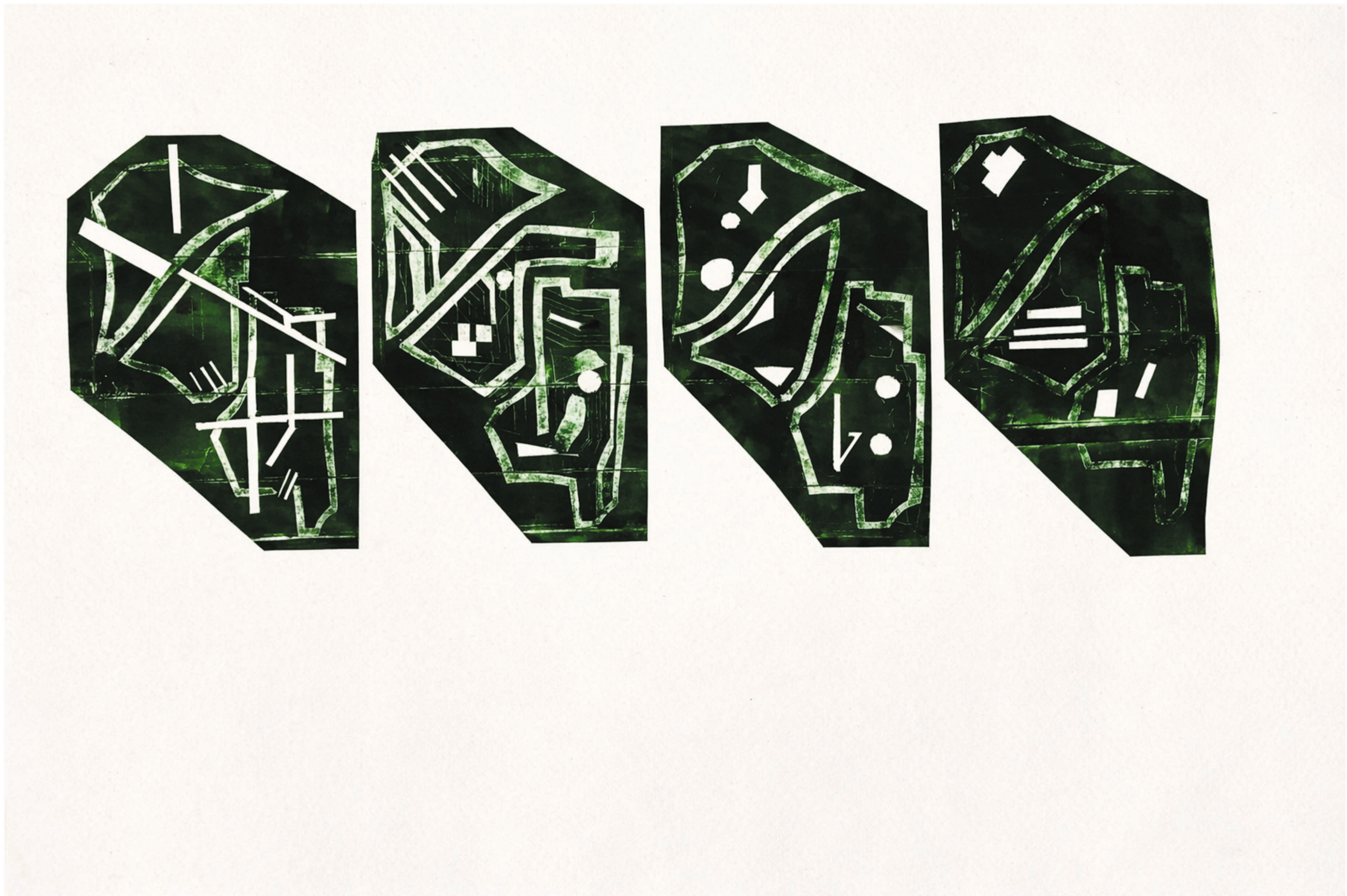
- Grabados
- Croquis
- Planoa, proceso renaturalización

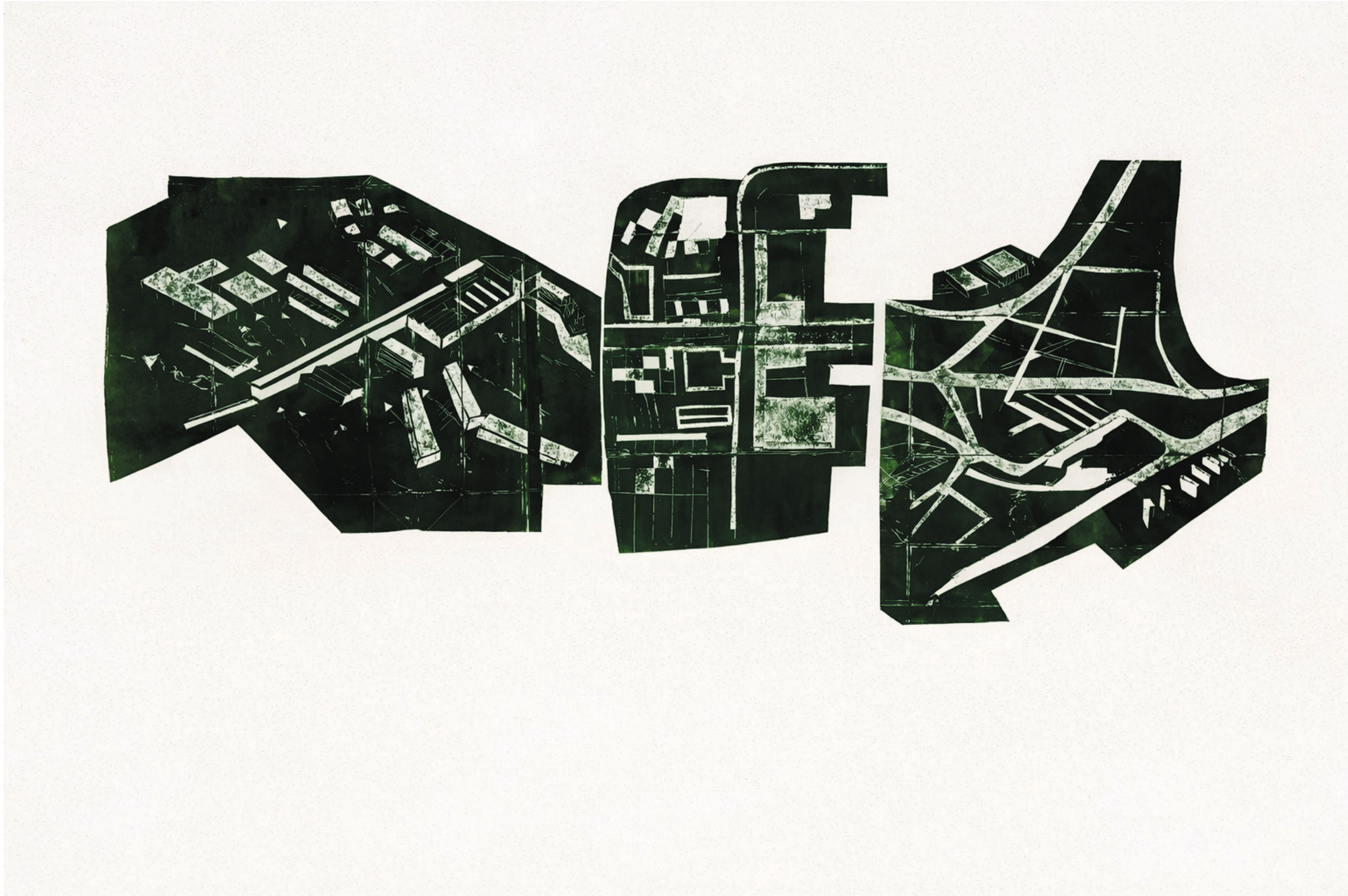


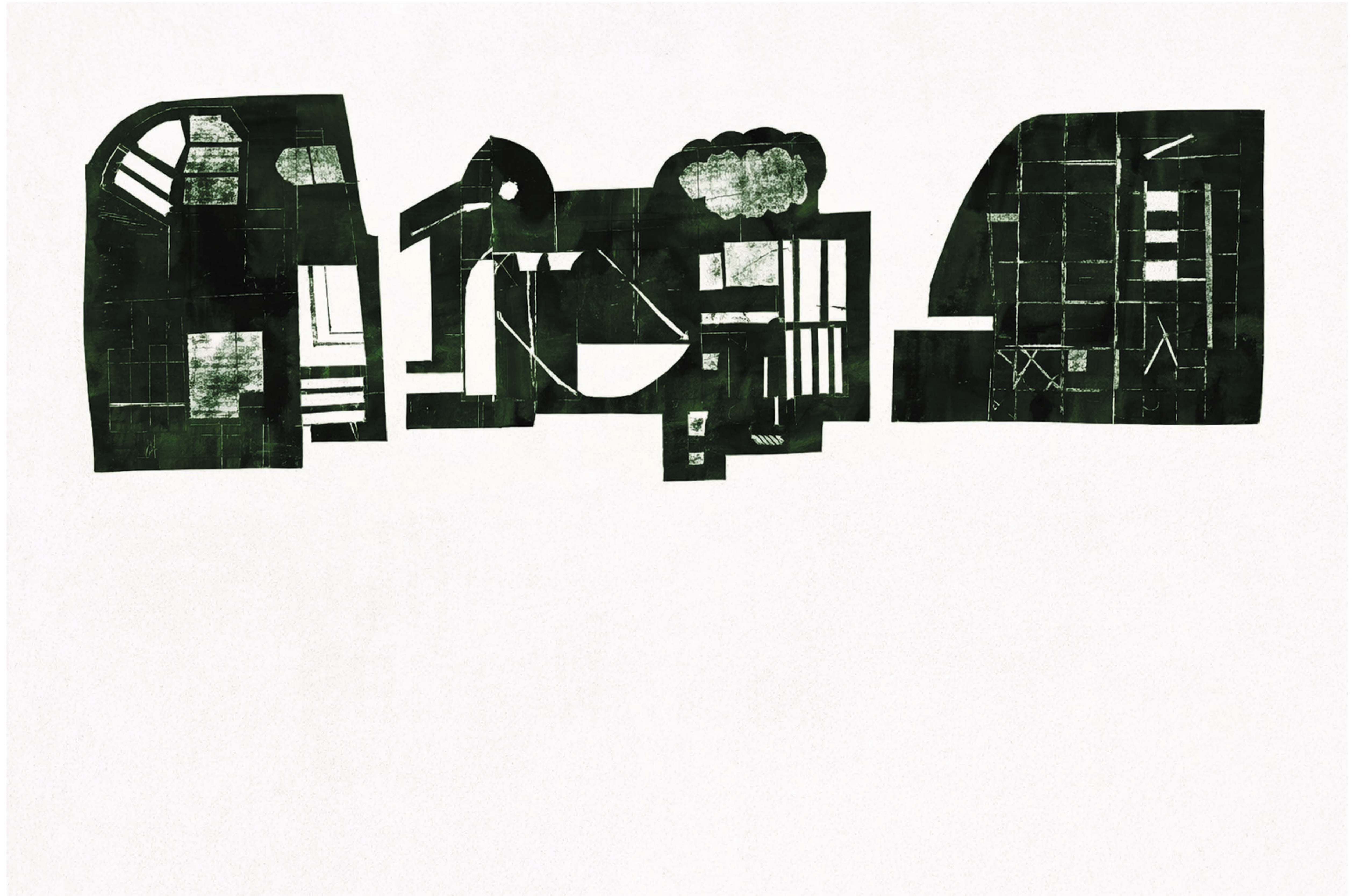


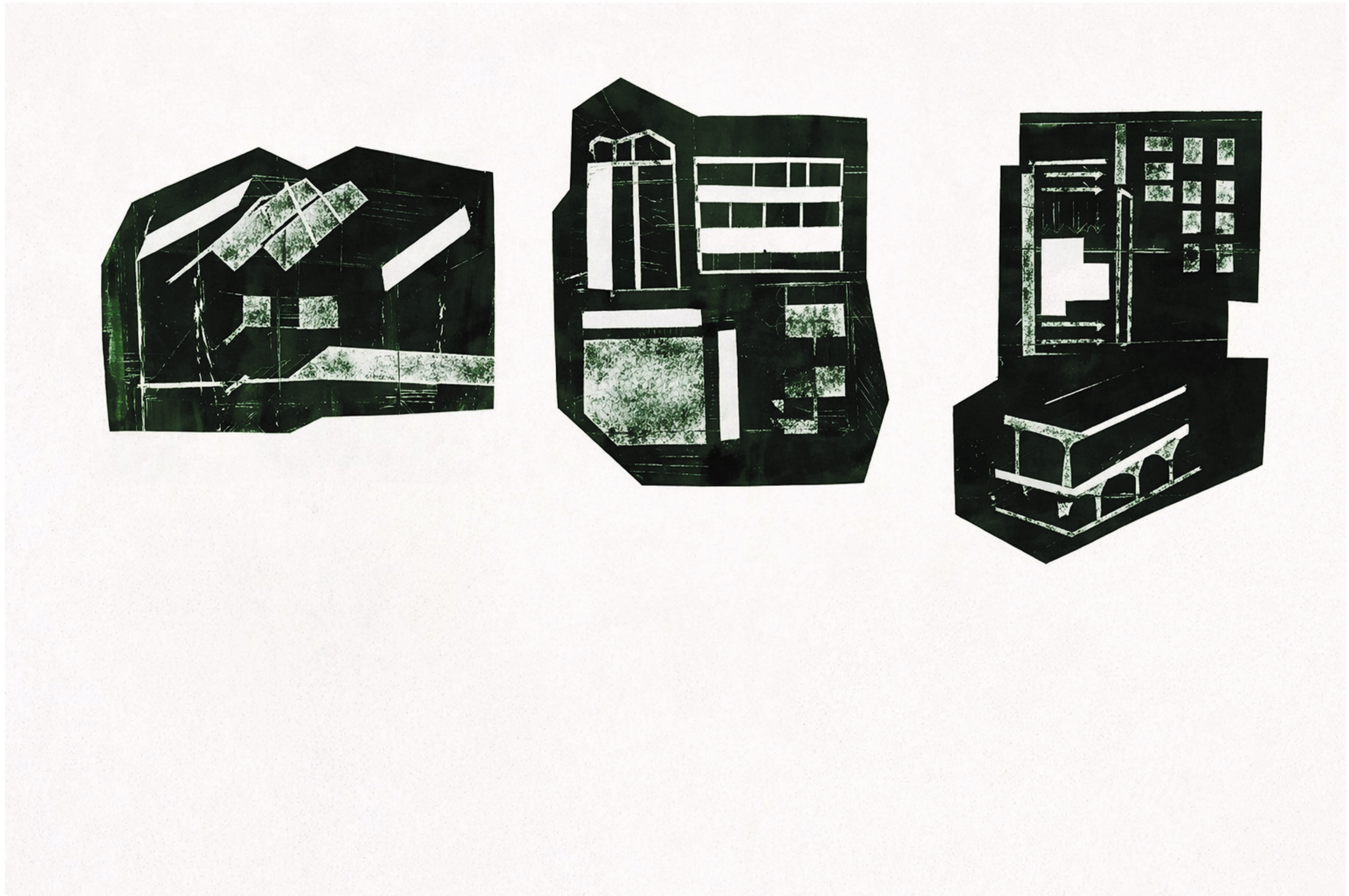


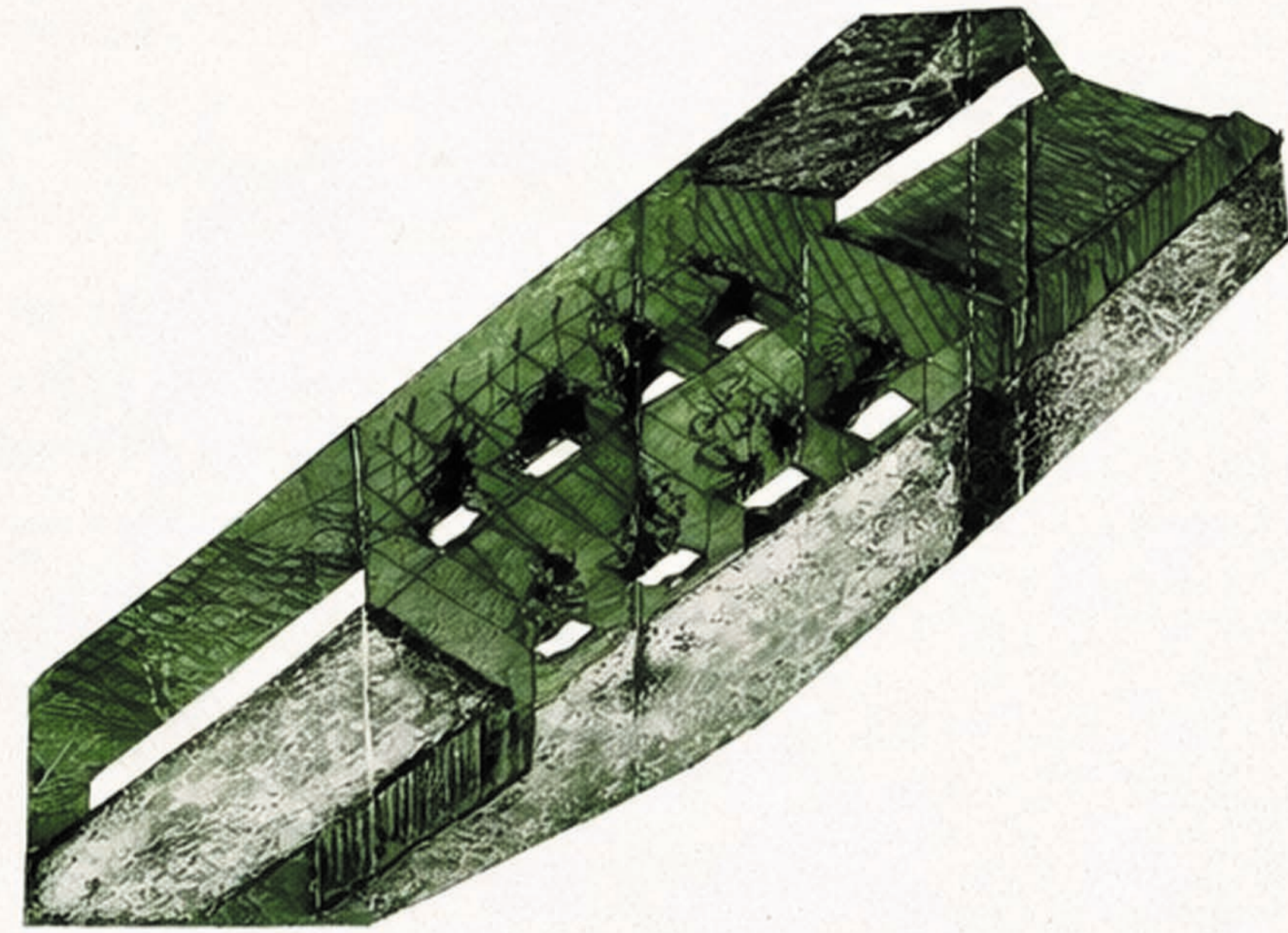
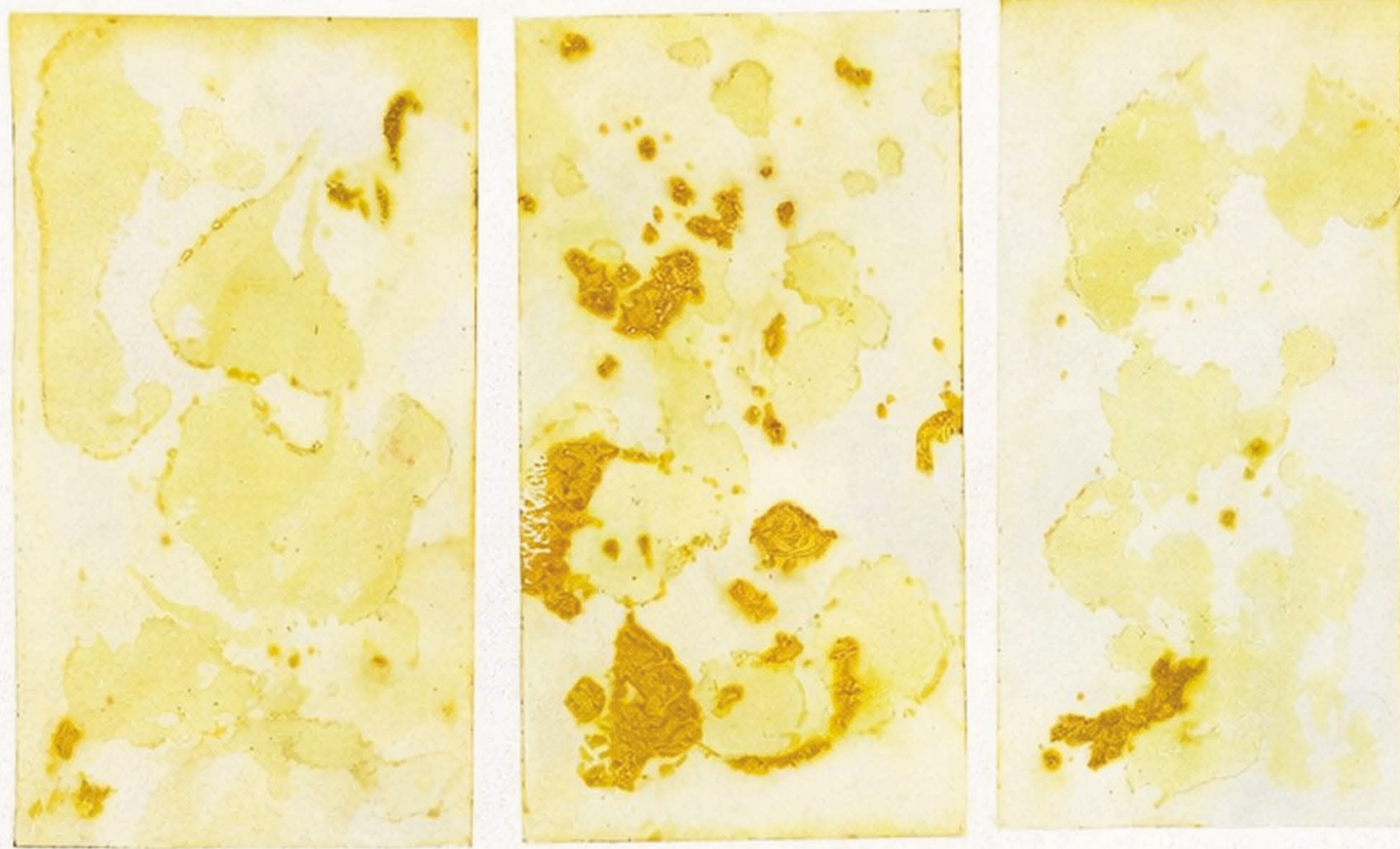














---

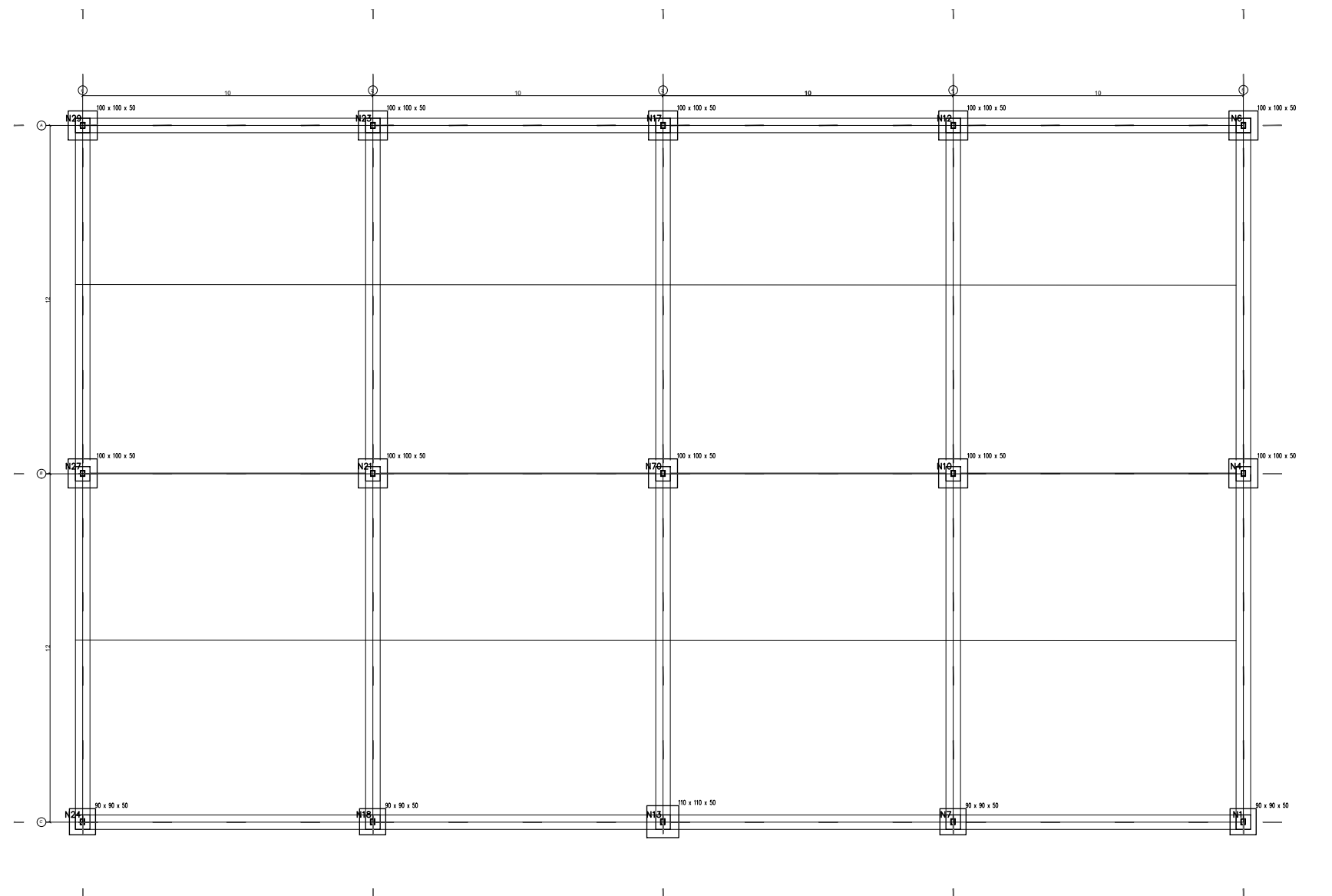
## vías verdes

*Vivero Municipal Villaverde*

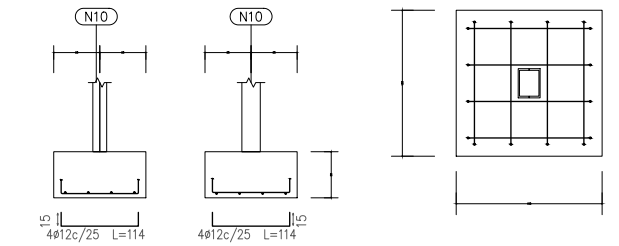
Lucía Eugenia Porcar Pérez

nº exp: 19313

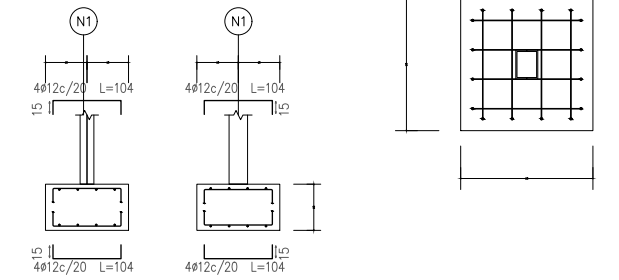
Máster Habitante\_Aula Tubón\_Prof: María Langerita



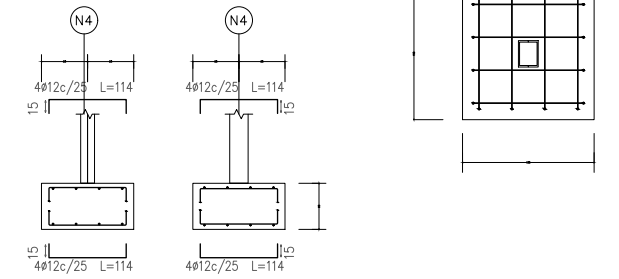
N10, N21 y N70



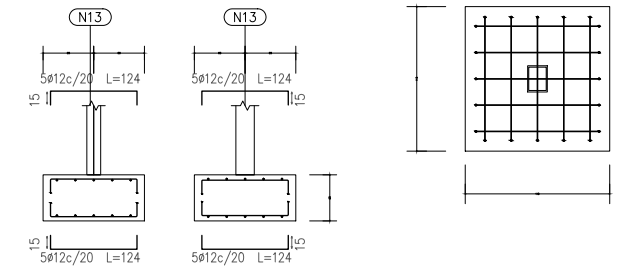
N1, N7, N18 y N24



N4, N6, N12, N17, N23, N27 y N29



N13



TALLER DE ESTRUCTURAS

GRADERÍO

TFM- VÍA'S VERDES  
VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

Nº de plano:

1

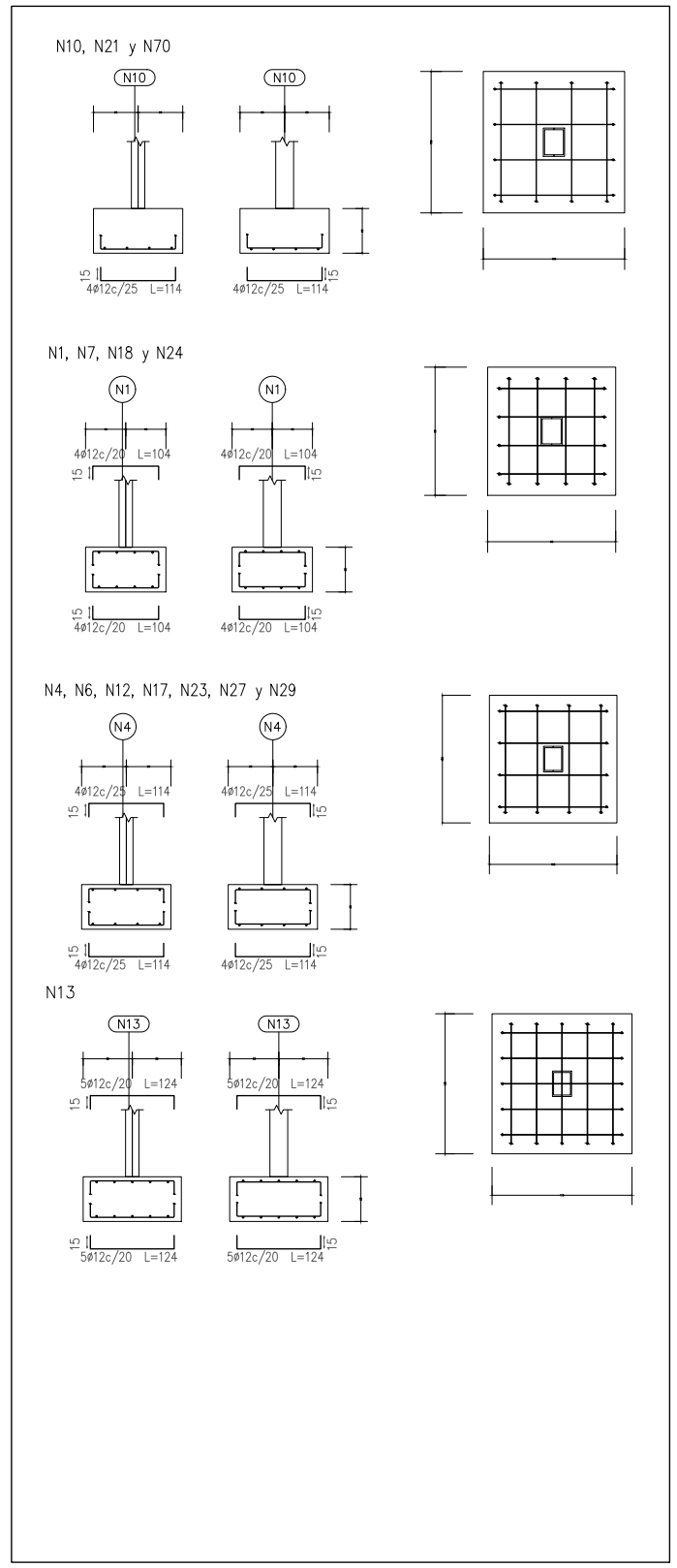
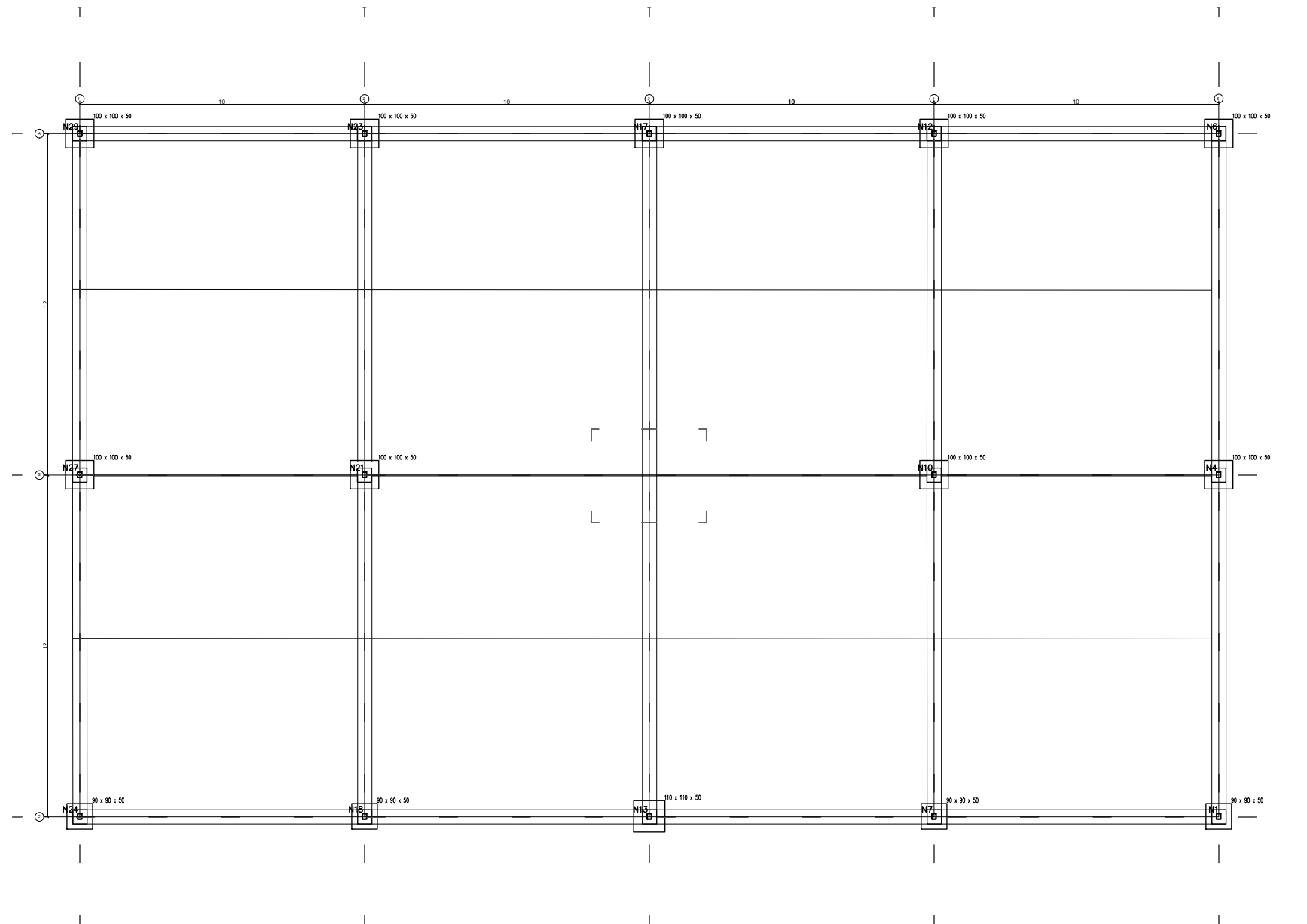
Escala

1/200

Lucía Eugenia Porcar Pérez

Nº de expediente: 19313

Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón  
2025-2026



TALLER DE ESTRUCTURAS		GRADERÍO	
TFM- VÍA'S VERDES VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE			
Nº de plano:	2	Escala	1/200
Lucía Eugenia Porcar Pérez			
Nº de expediente: 19313			
Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón			
2025-2026			

### CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN - Tipo de elemento	Cimientos y muros	Soportes vistos
Denominación	HA25/F/40/XC4-XA1	HA25/F/40/XC2
Resistencia característica	30 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
Consistencia	F (Fluida)	F (Fluida)
Límites de asentamiento	5-10 cm	5-10 cm
Tamaño máximo de árido	40 mm	20 mm
Tipo de árido	Silíceo	Calizo
Ambiente	XC4 (terreno)	XC2 (exterior)
Agresividad	XA1 (débil)	-
Recubrimiento mínimo	70 mm *	25 mm **
Control	Estadístico	100%

\* contra el terreno; contra encofrados u hormigón de limpieza, 30 mm

\*\* el recubrimiento nominal (tamaño de separador) es 10 mm más

ACERO - Tipo de elemento	Cimientos	Resto de la obra	Resto de la obra
Denominación	B 400 S	B 500 S	S 275
Resistencia característica	400 N/mm <sup>2</sup>	500 N/mm <sup>2</sup>	250 N/mm <sup>2</sup>
Control	Distintivo	Ensayos	Ensayos

### CUADRO DE LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE (m)

POSICIÓN	DIÁMETRO	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
Horizontal y arriba	Total*	0,30	0,30	0,40	0,45	0,60	0,85	1,30
	Reducida	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,25	0,40
Vertical o abajo	Total*	0,20	0,20	0,25	0,30	0,45	0,60	0,90
	Reducida	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,30

### CUADRO DE CARGAS CARACTERÍSTICAS

CARGAS UNIFORMES (kN/m <sup>2</sup> )	GRADERÍO				
Forjado / estructura	5	5	5	5	0,30
Solado / formación	-	1,5	1	1 + 1,5	0
Tabiquería	-	1	-	0	
Sobrecarga de uso	2	2	2	2 + 1	4,0
Sobrecarga de nieve	1	-	-	-	0,32
TOTAL CARACTERÍSTICA	8,5	9	9	10,5	4,62
TOTAL DE CÁLCULO	11,775	12,45	-	-	≈ 6,0-6,5

1. Autopeso estructura metálica + cubierta ligera 0,30 kN/m<sup>2</sup> Correas (0,12) + chapa (0,08) + instalaciones (0,10)

2. Sobrecarga de uso (C5 – público en pie / graderíos) 4,00 kN/m<sup>2</sup> CTE DB-SE-AE. Categoría C5 (uso público eventual)

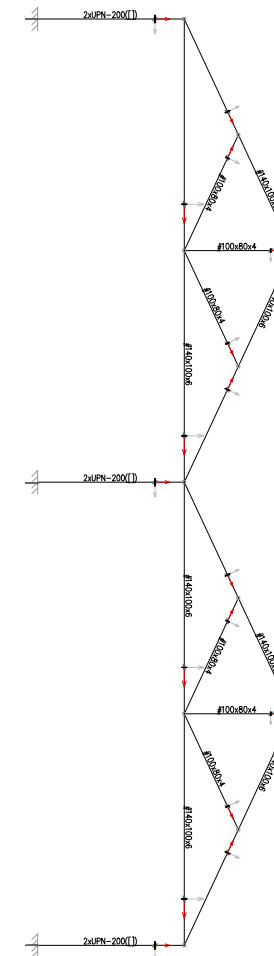
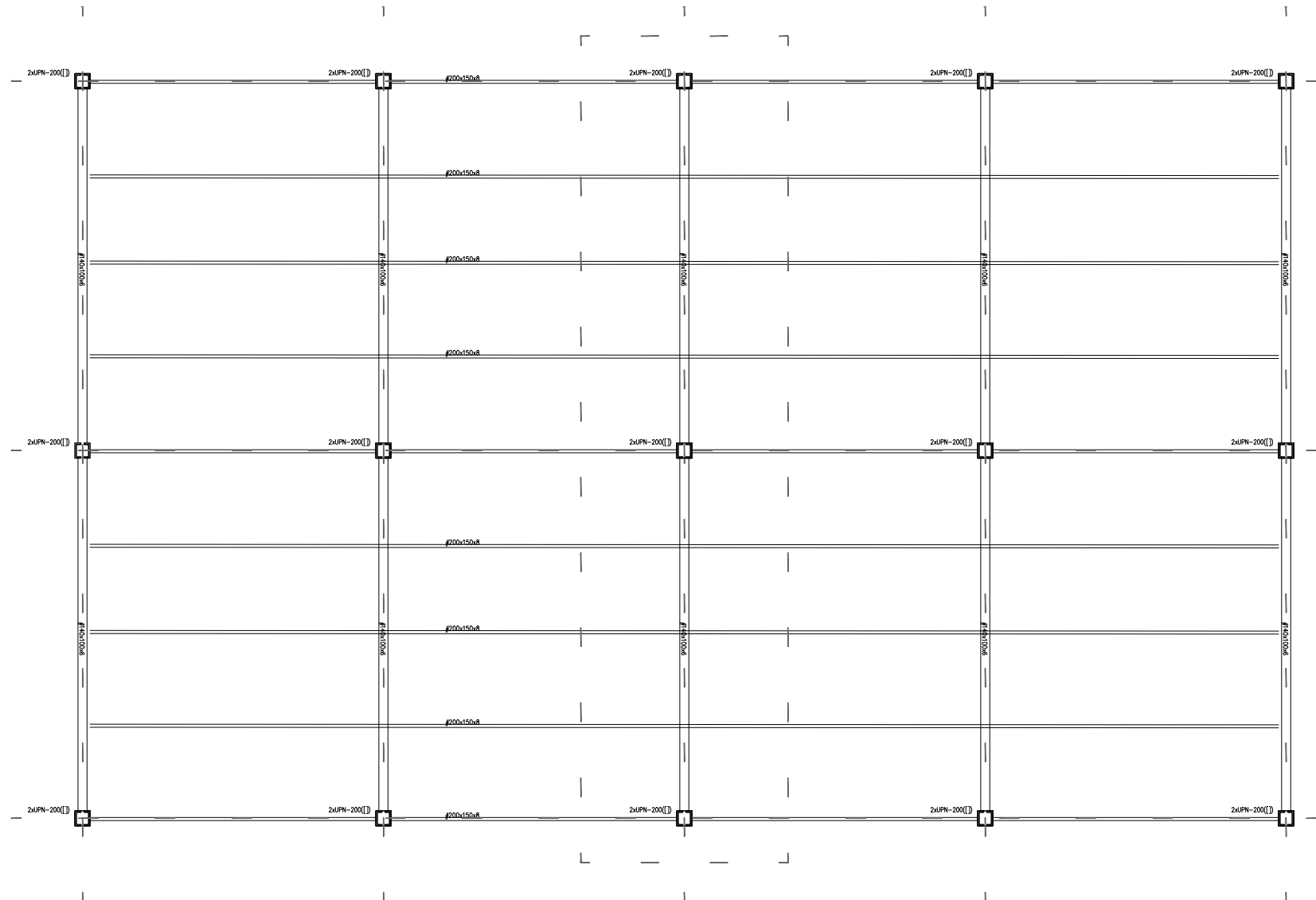
3. Sobrecarga de nieve 0,32 kN/m<sup>2</sup>  $q = 0,60 \cdot \mu = 0,60 \cdot 0,53 = 0,32$  kN/m<sup>2</sup> (valor adoptado en memoria)  
— Total característica 4,62 kN/m<sup>2</sup> 0,30 + 4,00 + 0,32

4. Total de cálculo (ELU)  
· Peso propio (γG = 1,35) 0,405 kN/m<sup>2</sup> · 0,30 × 1,35  
· Sobrecargas (γQ = 1,50) 6,48 kN/m<sup>2</sup> (4,00 + 0,32) × 1,50  
— Total ELU = 6,88 kN/m<sup>2</sup> 0,405 + 6,48  
Valor adoptado 6,50 kN/m<sup>2</sup> Redondeo conservador

\*En el graderío se adoptan cargas específicas según su uso público ocasional. La sobrecarga de uso se fija en 4,0 kN/m<sup>2</sup> (CTE DB-SE, categoría C5), a lo que se añade el peso propio de la estructura metálica (0,30 kN/m<sup>2</sup>) y la sobrecarga de nieve (0,32 kN/m<sup>2</sup>) obtenida según Código Estructural. El total característico es 4,62 kN/m<sup>2</sup> y el total de cálculo se ha considerado 6,5 kN/m<sup>2</sup>.

### CUADRO DE COEFICIENTES DE SEGURIDAD

		Coefficiente de seguridad *
ACCIONES (CTE)	PESO, EMPUJE	1,35
	SOBRECARGA DE USO	1,50 **
	NIEVE	1,50
	VIENTO	1,50
MATERIALES	ACERO DE ARMAR	1,15
	HORMIGÓN	1,50



TALLER DE ESTRUCTURAS

GRADERÍO

TFM- VÍA'S VERDES  
VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

Nº de plano:

3

Escala

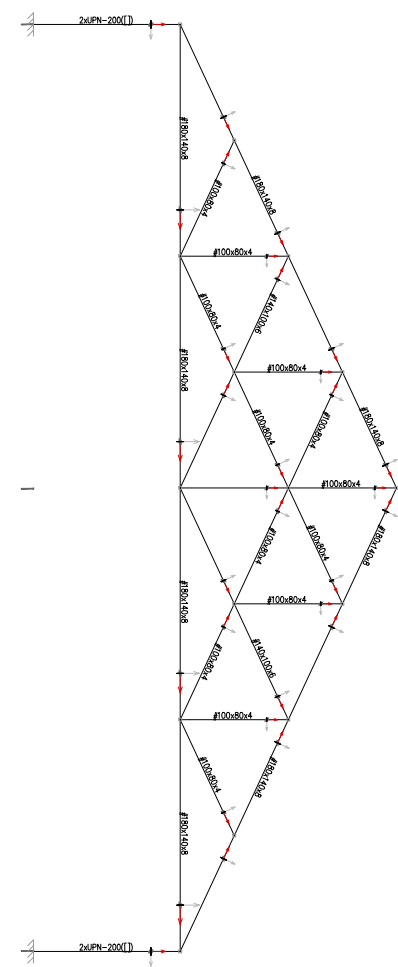
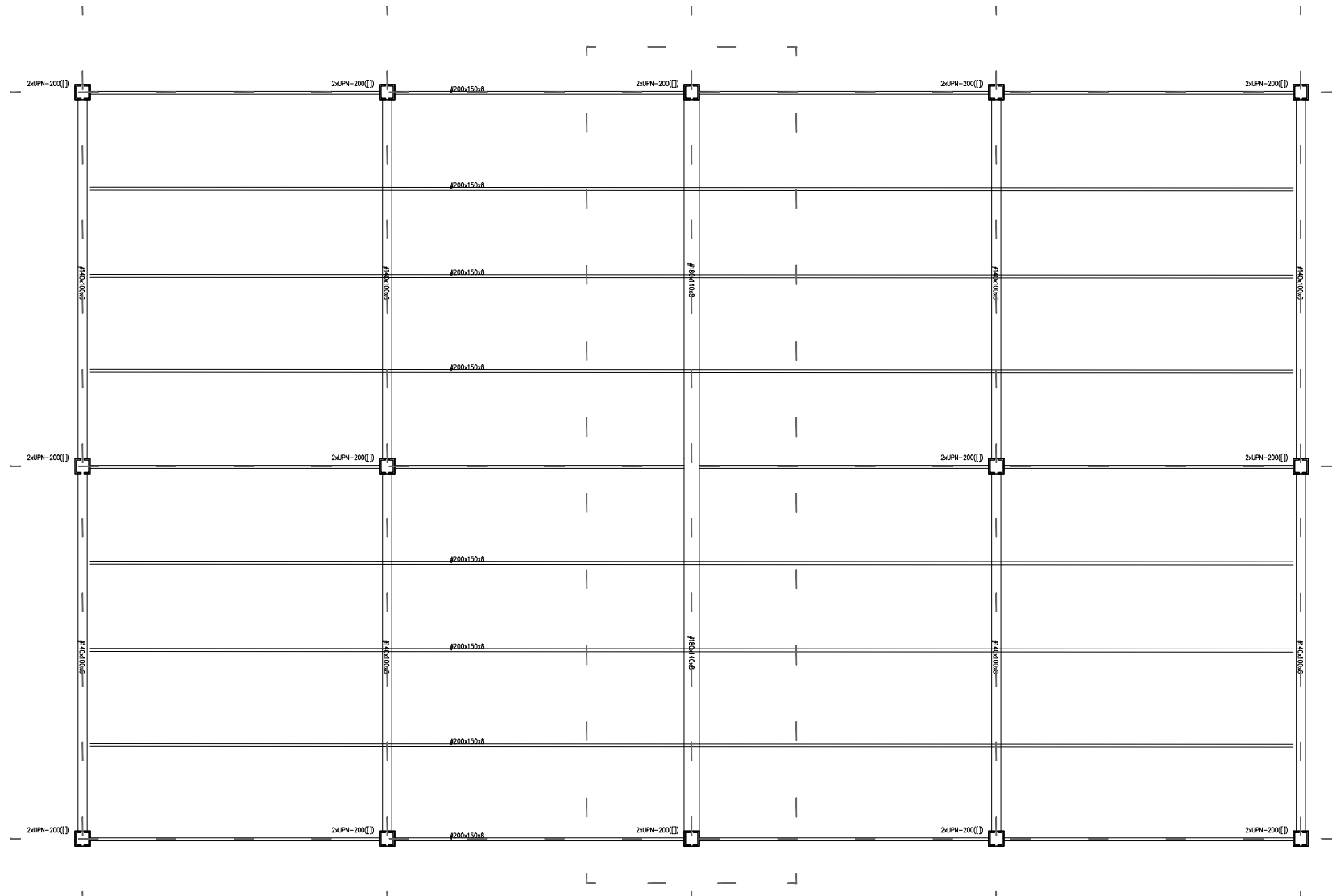
1/200

Lucía Eugenia Porcar Pérez

Nº de expediente: 19313

Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón

2025-2026



**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

HORMIGÓN - Tipo de elemento	Cimientos y muros	Soportes vistos
Denominación	HA25/F/40/XC4-XA1	HA25/F/40/XC2
Resistencia característica	30 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
Consistencia	F (Fluida)	F (Fluida)
Límites de asiento	5-10 cm	5-10 cm
Tamaño máximo de árido	40 mm	20 mm
Tipo de árido	Silíceo	Calizo
Ambiente	XC4 (terreno)	XC2 (exterior)
Agresividad	XA1 (débil)	-
Recubrimiento mínimo	70 mm *	25 mm **
Control	Estadístico	100%

\* contra el terreno; contra encofrados u hormigón de limpieza, 30 mm  
 \*\* el recubrimiento nominal (tamaño de separador) es 10 mm más

ACERO - Tipo de elemento	Cimientos	Resto de la obra	Resto de la obra
Denominación	B 400 S	B 500 S	S 275
Resistencia característica	400 N/mm <sup>2</sup>	500 N/mm <sup>2</sup>	250 N/mm <sup>2</sup>
Control	Distintivo	Ensayos	Ensayos

**CUADRO DE LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE (m)**

POSICIÓN	DIÁMETRO	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
Horizontal y arriba	Total*	0,30	0,30	0,40	0,45	0,60	0,85	1,30
	Reducida	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,25	0,40
Vertical o abajo	Total*	0,20	0,20	0,25	0,30	0,45	0,60	0,90
	Reducida	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,30

**CUADRO DE CARGAS CARACTERÍSTICAS**

CARGAS UNIFORMES (kN/m <sup>2</sup> )	GRADERÍO				
Forjado / estructura	5	5	5	5	0,30
Solado / formación	-	1,5	1	1 + 1,5	0
Tabiquería	-	1	-	0	-
Sobrecarga de uso	2	2	2	2 + 1	4,0
Sobrecarga de nieve	1	-	-	-	0,32
<b>TOTAL CARACTERÍSTICA</b>	<b>8,5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10,5</b>	<b>4,62</b>
<b>TOTAL DE CÁLCULO</b>	<b>11,775</b>	<b>12,45</b>	-	-	<b>= 6,0-6,5</b>

- Autopeso estructura metálica + cubierta ligera 0,30 kN/m<sup>2</sup> Correas (0,12) + chapa (0,08) + instalaciones (0,10)
- Sobrecarga de uso (C5 - público en pie / graderíos) 4,00 kN/m<sup>2</sup> CTE DB-SE-AE. Categoría C5 (uso público eventual)
- Sobrecarga de nieve 0,32 kN/m<sup>2</sup> q = 0,60 · μ = 0,60 · 0,53 ≈ 0,32 kN/m<sup>2</sup> (valor adoptado en memoria)  
 - Total característica 4,62 kN/m<sup>2</sup> 0,30 + 4,00 + 0,32
- Total de cálculo (ELU)  
 · Peso propio (γG = 1,35) 0,405 kN/m<sup>2</sup> 0,30 × 1,35  
 · Sobrecargas (γQ = 1,50) 6,48 kN/m<sup>2</sup> (4,00 + 0,32) × 1,50  
 - Total ELU = 6,88 kN/m<sup>2</sup> 0,405 + 6,48  
 Valor adoptado 6,50 kN/m<sup>2</sup> Redondeo conservador

\*En el graderío se adoptan cargas específicas según su uso público ocasional. La sobrecarga de uso se fija en 4,0 kN/m<sup>2</sup> (CTE DB-SE, categoría C5), a lo que se añade el peso propio de la estructura metálica (0,30 kN/m<sup>2</sup>) y la sobrecarga de nieve (0,32 kN/m<sup>2</sup>) obtenida según Código Estructural. El total característico es 4,62 kN/m<sup>2</sup> y el total de cálculo se ha considerado 6,5 kN/m<sup>2</sup>.

**CUADRO DE COEFICIENTES DE SEGURIDAD**

		Coefficiente de seguridad *
ACCIONES (CTE)	PESO, EMPUJE	1,35
	SOBRECARGA DE USO	1,50 **
	NIEVE	1,50
	VIENTO	1,50
MATERIALES	ACERO DE ARMAR	1,15
	HORMIGÓN	1,50

**TALLER DE ESTRUCTURAS GRADERÍO**

**TFM- VÍA'S VERDES VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE**

Nº de plano:	<b>4</b>	Escala	<b>1/200</b>
--------------	----------	--------	--------------

Lucía Eugenia Porcar Pérez  
 Nº de expediente: 19313  
 Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón  
 2025-2026

**Arranque de Pilar (2 UPN Cerrados) en Cimentación. Unión Rígida**  
**Zapata Aislada Con Solera Incorporada**

**1. Pilar y placa base**

- Pilar metálico (perfil estructural según proyecto).
- Placa de apoyo y anclaje, espesor  $\geq 12$  mm.
- Rígidizadores triangulares, espesor  $\geq 10$  mm (ver Detalle A y B).
- Soldaduras continuas entre pilar, placa y rigidizadores.
- Espacio para mortero de nivelación entre placa y solera/zapata.

**2. Perno de anclaje y conexión**

- Pernos de anclaje embebidos en zapata, con tuerca y arandela.
- Alineación del pilar y centrado respecto a los pernos.
- Rebosadero  $\varnothing 80$  mm (cuando proceda en detalles individuales).

**3. Solera y juntas**

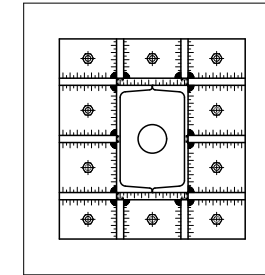
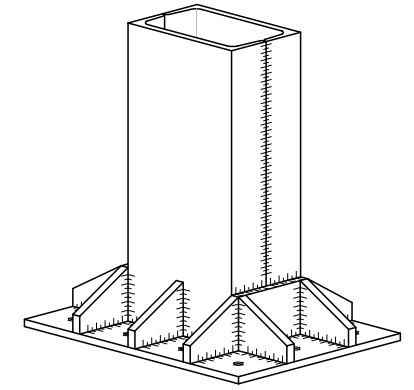
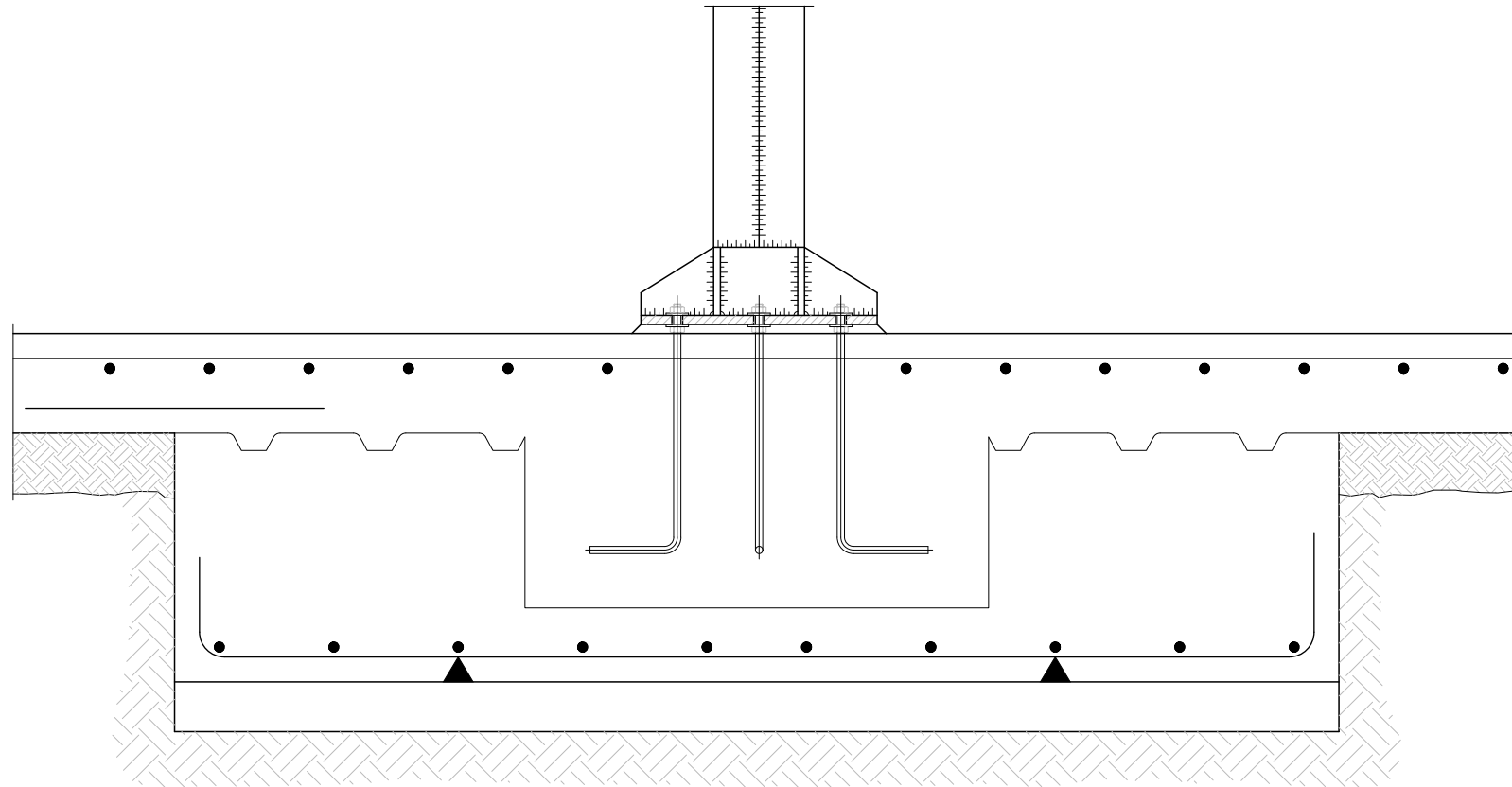
- Solera de hormigón armado, canto según proyecto.
- Malla electrosoldada de solera (mallazo estructural).
- Junta de hormigón rugosa, limpia y humedecida antes de verter.
- Superficie rugosa con llaves para unión zapata-solera.

**4. Zapata de cimentación**

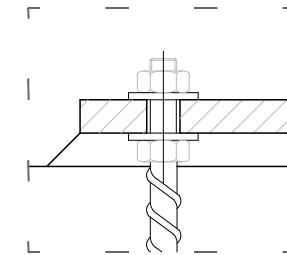
- Armadura inferior de la zapata.
- Calzos de apoyo de la parrilla  $\geq 5$  cm.
- Hormigón de limpieza, espesor  $\geq 10$  cm.
- Base compactada de zahorras o grava estabilizada.
- Profundidad mínima de empotramiento de zapata  $\geq 20$  cm lado.
- Base compactada uniforme para evitar asientos.
- Perímetro de zapata.

**5. Dimensiones y cotas críticas**

- Altura total (H) = canto de zapata + solera.
- Capa superior de solera: 15 cm (según dibujo).
- Capa inferior de zapata: 10 cm de recubrimiento mínimo.
- Separación estructural entre redondos  $\geq 20$  cm.
- Transiciones horizontales entre solera-zapata.

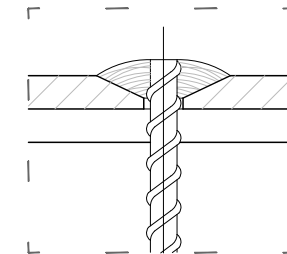


1. Pilar metálico tubular, soldado en taller.
2. Placa de apoyo y anclaje (ep  $\geq 12$  mm).
3. Rigidizadores triangulares (ec  $\geq 10$  mm).
4. Altura mínima del rigidizador: h  $\geq 150$  mm.
5. Vuelo mínimo de placa: 50 mm.
6. Soldadura continua en todos los encuentros.
7. Pernos de anclaje embebidos en zapata.
8. Rebosadero  $\varnothing 80$  para mortero de nivelación.
9. Taladro central / orificio técnico.
10. Mortero expansivo bajo placa (nivelación).



**DETALLE A**  
REGULACIÓN DE ALTURA Y NIVELACIÓN EN PERNO DE ANCLAJE

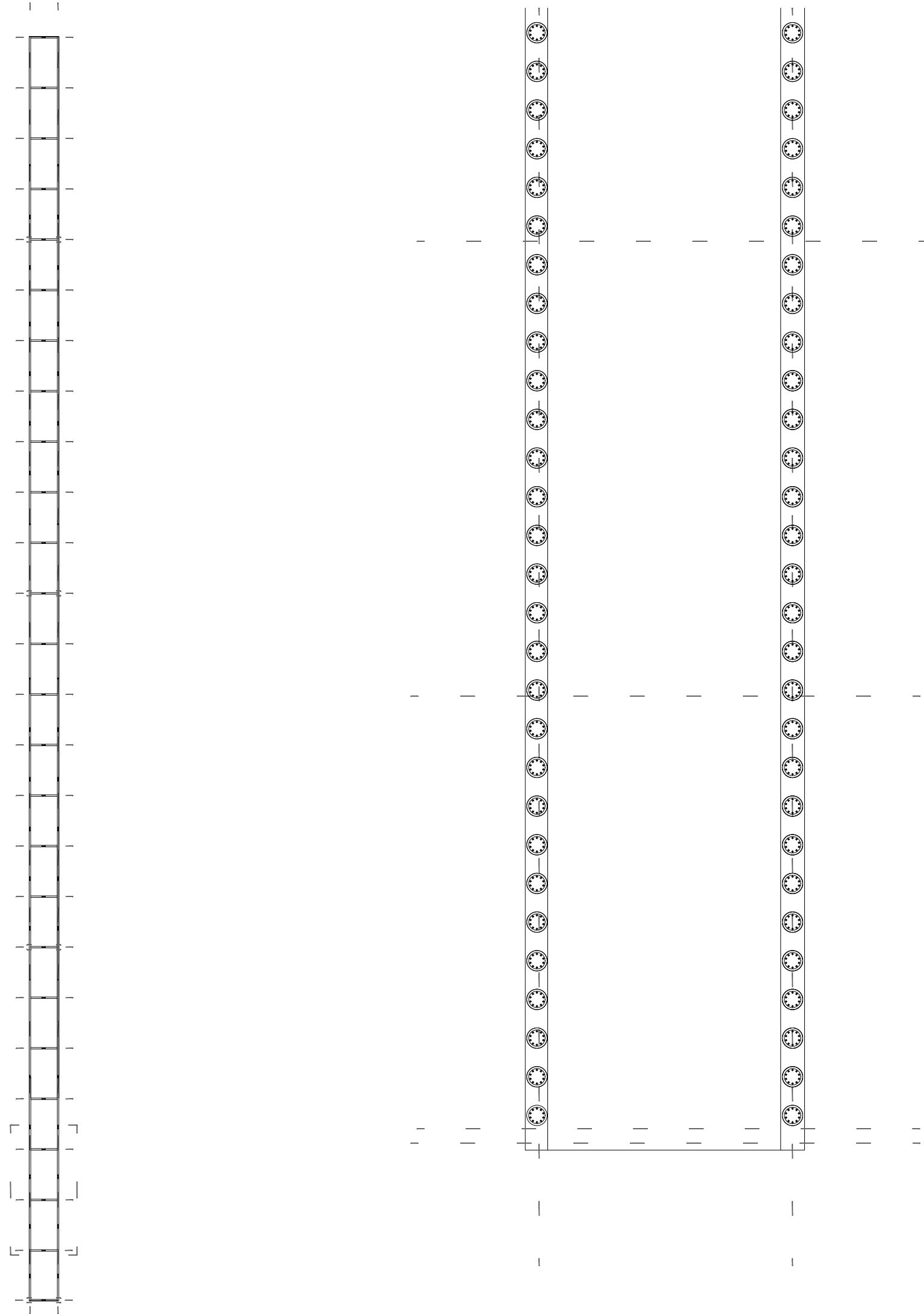
1. Tuerca y contratuerca para regulación fina de alturas e inclinaciones del pilar.
2. Placa base del pilar, nivelada mediante tuerca inferior.
3. Espacio para mortero expansivo de nivelación, vertido una vez alineada la placa.
4. Perno de anclaje embebido en la zapata existente.
5. Hormigón de la zapata existente, previamente saneado.
6. Arandelas de reparto bajo tuerca superior e inferior (si procede).
7. Hueigo perimetral para permitir el vertido del mortero.



**DETALLE B**  
SOLDADURA DE PLACA DE ANCLAJE A-42 SOBRE PERNO

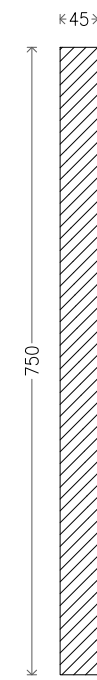
1. Placa de anclaje A-42 con taladro para paso del perno.
2. Achaflanado perimetral en cono alrededor del taladro, para mejorar el apoyo y calidad de la soldadura.
3. Soldadura de cordón continuo entre perno y placa base (ejecución superior).
4. Perno de anclaje existente fijado en la zapata.
5. Espacio para mortero autonivelante expansivo bajo la placa base.
6. Superficie superior de la zapata existente, previamente regularizada.
7. Replanteo del eje del perno (línea de referencia central punteada).

<b>TALLER DE ESTRUCTURAS</b>		<b>GRADERÍO</b>
<b>TFM- VÍA'S VERDES</b> <b>VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE</b>		
Nº de plano:	<b>5</b>	Escala <b>1/25</b>
Lucía Eugenia Porcar Pérez		
Nº de expediente: 19313		
Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón		
2025-2026		

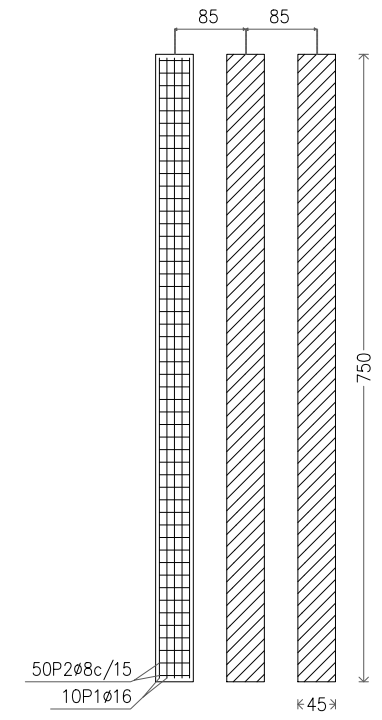


Pantalla de pilotes de hormigón

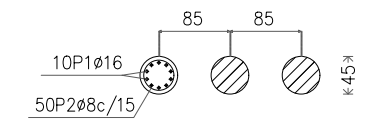
Geometría



Vista del alzado



Sección transversal



Pantalla de pilotes de hormigón								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	16	10	7.44	744	74.40	1.58	117.43	
2	8	50	1.20	120	60.00	0.39	23.68	
					Ø8	60.00	0.39	23.68
					Ø16	74.40	1.58	117.43
B 500 S, Ys=1.15						Peso total	141.11	
						Peso total con mermas (10.00%)	155.22	

TALLER DE ESTRUCTURAS

PASTILLA

TFM- VÍA'S VERDES  
VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

Nº de plano:

1

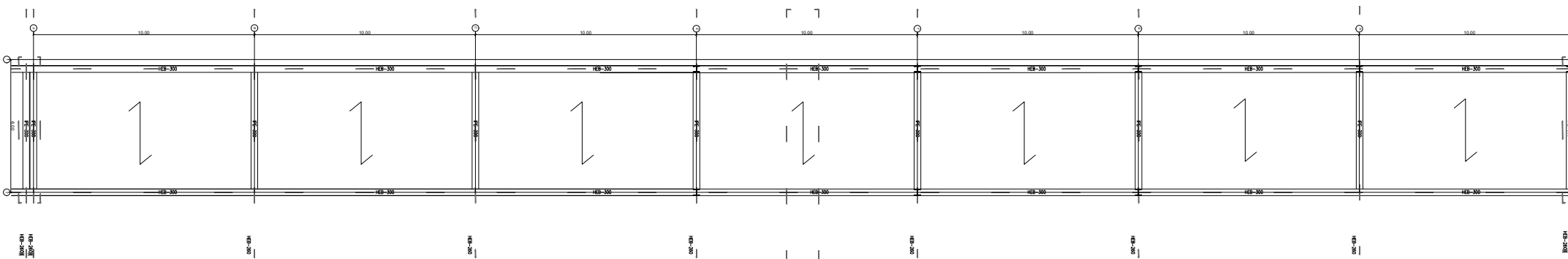
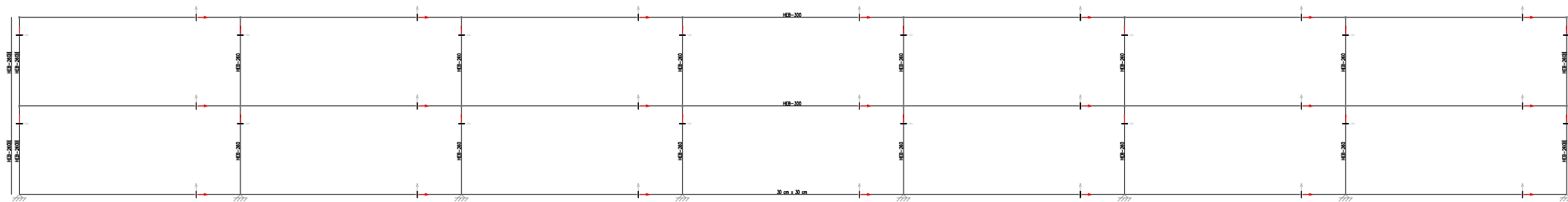
Escala

1/100

Lucía Eugenia Porcar Pérez

Nº de expediente: 19313

Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón  
2025-2026



### CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN - Tipo de elemento	Cimientos y muros	Soportes vistos	Resto de la obra
Denominación	HA25/F/40/XC4-XA1	HA25/F/40/XC2	HA25/B/20/XC1
Resistencia característica	30 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
Consistencia	F (Fluida)	F (Fluida)	F (Fluida)
Límites de asiento	5-10 cm	5-10 cm	5-10 cm
Tamaño máximo de árido	40 mm	20 mm	20 mm
Tipo de árido	Silíceo	Calizo	Silíceo
Ambiente	XC4 (terreno)	XC2 (exterior)	XC1 (interior)
Agresividad	XA1 (débil)	-	-
Recubrimiento mínimo	70 mm *	25 mm **	15 mm **
Control	Estadístico	100%	Estadístico

\* contra el terreno; contra encofrados u hormigón de limpieza, 30 mm

\*\* el recubrimiento nominal (tamaño de separador) es 10 mm más

ACERO - Tipo de elemento	Cimientos	Resto de la obra	Resto de la obra
Denominación	B 400 S	B 500 S	S 275
Resistencia característica	400 N/mm <sup>2</sup>	500 N/mm <sup>2</sup>	250 N/mm <sup>2</sup>
Control	Distintivo	Ensayos	Ensayos

### CUADRO DE CARGAS CARACTERÍSTICAS

CARGAS UNIFORMES* (kn/m <sup>2</sup> )	Cubierta	Planta
FORJADO	5	5
SOLADO, FORMACION DE CUBIERTA	1,5	0,5
TABIGUERÍA	-	1
SOBRECARGA DE USO*	2	2
SOBRECARGA DE NIEVE	1	-
TOTAL CARACTERÍSTICA	8,5	9,5
TOTAL DE CÁLCULO	11,775	12,825

\* para una superficie tributaria de 25 m<sup>2</sup>; en otro caso, véase AE, tabla 3.2

ACCIONES GLOBALES (kn/m <sup>2</sup> )	
VIENTO * S-N	0,97

\* valor total (presión más succión), promedio en toda la altura del edificio

### CUADRO DE COEFICIENTES DE SEGURIDAD

		Coefficiente de seguridad *
ACCIONES (CTE)	PESO, EMPUJE	1,35
	SOBRECARGA DE USO	1,50 **
	NIEVE	1,50
	VIENTO	1,50
MATERIALES	ACERO DE ARMAR	1,15
	HORMIGÓN	1,50

\* aplicable a los valores característicos

\*\* cuando se considera, al mismo tiempo, viento y sobrecarga de uso, se aplica al valor de combinación que procede del valor característico, reducido con el de simultaneidad (SE, apartado 4.22, tabla 4.2)

### LEYENDA DE PILARES Y LINEAS

	Pilar HEB300
	Viga IPE 300
	Dirección forjado chapa colaborante
	Juntas de dilatación
	Ejes

TALLER DE ESTRUCTURAS

PASTILLA

TFM- VÍA'S VERDES  
VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

Nº de plano:

2

Escala

1/250

Lucía Eugenia Porcar Pérez

Nº de expediente: 19313

Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón  
2025-2026

**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

HORMIGÓN - Tipo de elemento	Cimientos y muros	Soportes vistos	Resto de la obra
Denominación	HA25/F/40/XC4-XA1	HA25/F/40/XC2	HA25/B/20/XC1
Resistencia característica	30 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
Consistencia	F (Fluida)	F (Fluida)	F (Fluida)
Límites de asiento	5-10 cm	5-10 cm	5-10 cm
Tamaño máximo de árido	40 mm	20 mm	20 mm
Tipo de árido	Silíceo	Calizo	Silíceo
Ambiente	XC4 (terreno)	XC2 (exterior)	XC1 (interior)
Agresividad	XA1 (débil)	-	-
Recubrimiento mínimo	70 mm *	25 mm **	15 mm **
Control	Estadístico	100%	Estadístico

\* contra el terreno; contra encofrados u hormigón de limpieza, 30 mm

\*\* el recubrimiento nominal (tamaño de separador) es 10 mm más

ACERO - Tipo de elemento	Cimientos	Resto de la obra	Resto de la obra
Denominación	B 400 S	B 500 S	S 275
Resistencia característica	400 N/mm <sup>2</sup>	500 N/mm <sup>2</sup>	250 N/mm <sup>2</sup>
Control	Distintivo	Ensayos	Ensayos

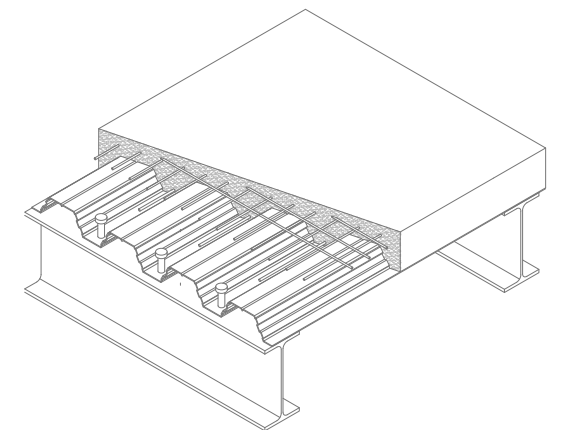
**CUADRO DE CARGAS CARACTERÍSTICAS**

CARGAS UNIFORMES* (kN/m <sup>2</sup> )	Cubierta	Planta
FORJADO	5	5
SOLADO, FORMACION DE CUBIERTA	1,5	0,5
TABICUERÍA	-	1
SOBRECARGA DE USO*	2	2
SOBRECARGA DE NIEVE	1	-
TOTAL CARACTERÍSTICA	8,5	9,5
TOTAL DE CÁLCULO	11,775	12,825

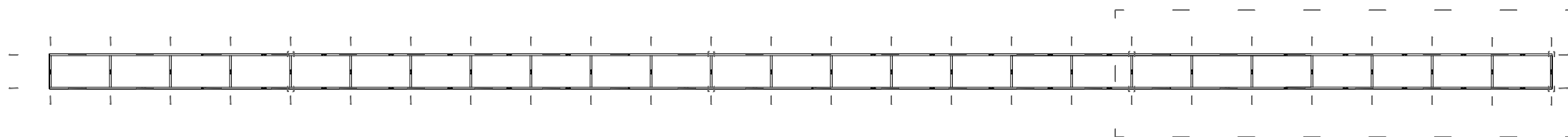
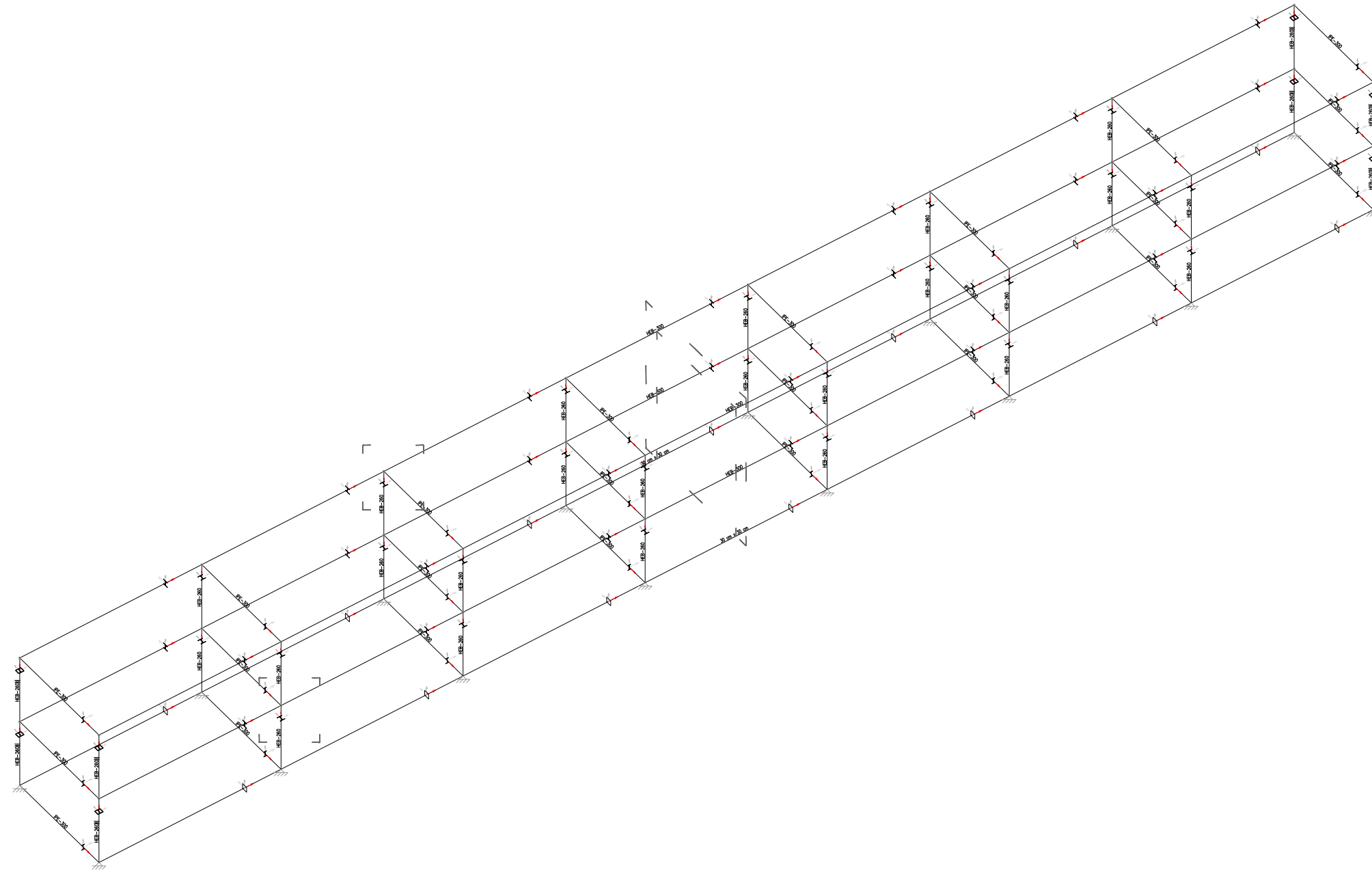
\* para una superficie tributaria de 25 m ; en otro caso, véase AE, tabla 3.2

ACCIONES GLOBALES (kN/m <sup>2</sup> )	
VIENTO * S-N	0,97

\* valor total (presión más succión), promedio en toda la altura del edificio



\* aplicables al forjado de cada planta



TALLER DE ESTRUCTURAS

PASTILLA

TFM- VÍA'S VERDES  
VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

Nº de plano:

3

Escala

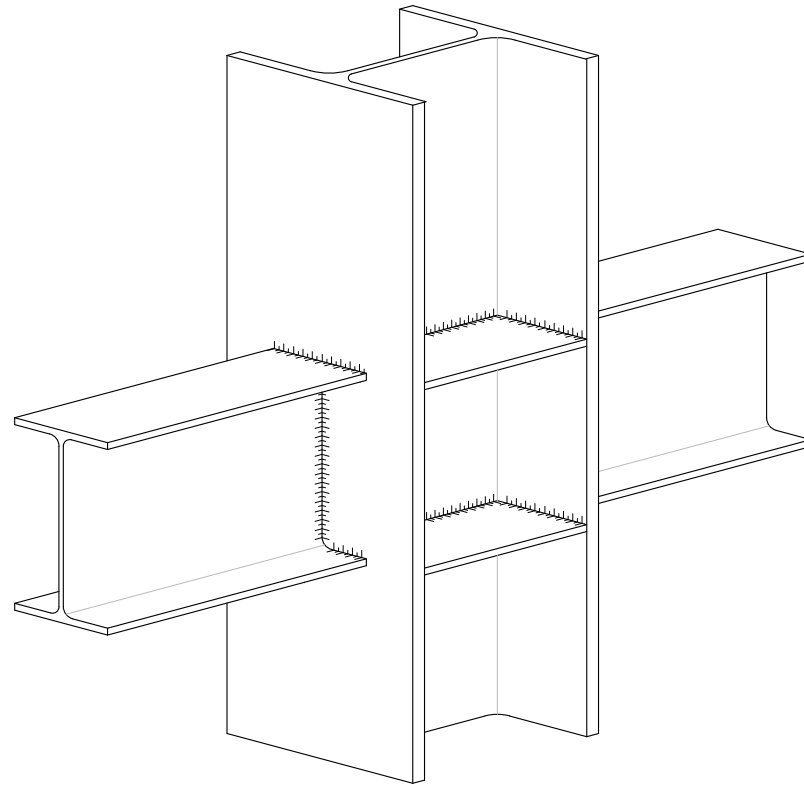
1/300

Lucía Eugenia Porcar Pérez

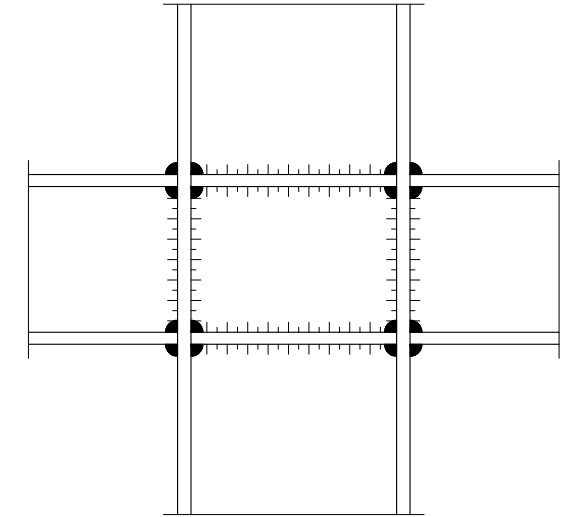
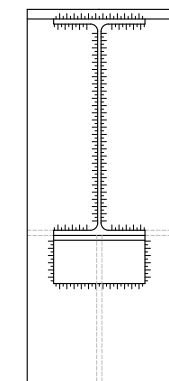
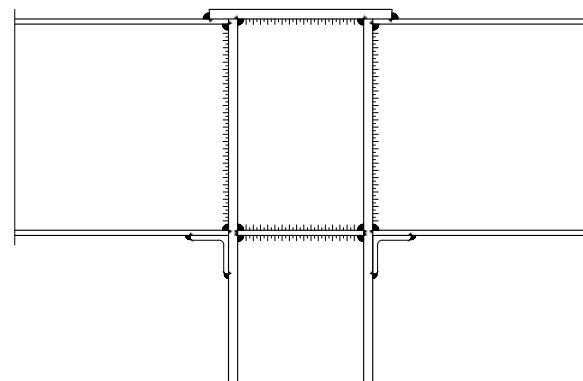
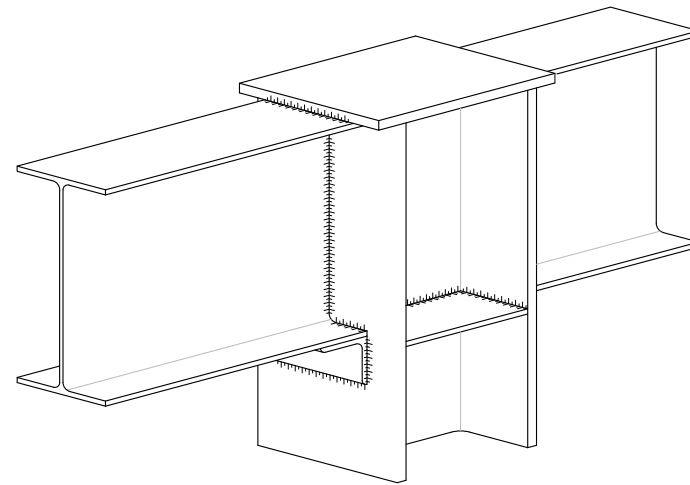
Nº de expediente: 19313

Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón  
2025-2026

A



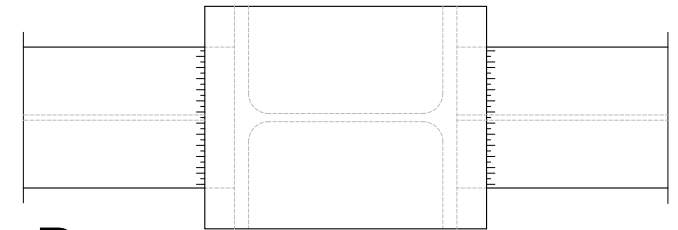
B



A

DETALLE 1  
NUDO DE VIGUETAS METÁLICAS CON CARTELAS

1. Pilar metálico (perfil tubular / HEB según proyecto).
2. Viguetas metálicas (perfiles IPE/HEB) que llegan al pilar.
3. Cartelas de continuidad, soldadas al pilar y a las viguetas.
4. Soldadura perimetral continua en todos los encuentros viga-cartela-pilar.
5. Placa de unión (si procede) entre viguetas y pilar.
6. Alineación estructural del eje de viga con el eje del pilar.
7. Replanteo del nudo (intersección ortogonal de las vigas).



B

DETALLE 2  
VIGA METÁLICA CON PLACA DE TERMINACIÓN

1. Viga metálica principal (IPE/HEB según dimensionado).
2. Placa de terminación, espesor  $\geq 8-12$  mm, soldada a cabeza de viga.
3. Soldadura perimetral continua entre placa y alma/alas de la viga.
4. Refuerzo del alma (si aparece en tu dibujo).
5. Apoyo sobre elemento receptor (viga, muro, perfil o nudo).
6. Alineación del eje estructural con el receptor.
7. Protección anticorrosiva en soldaduras y superficies vistas.

TALLER DE ESTRUCTURAS

PASTILLA

TFM- VÍA'S VERDES  
VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

Nº de plano:

4

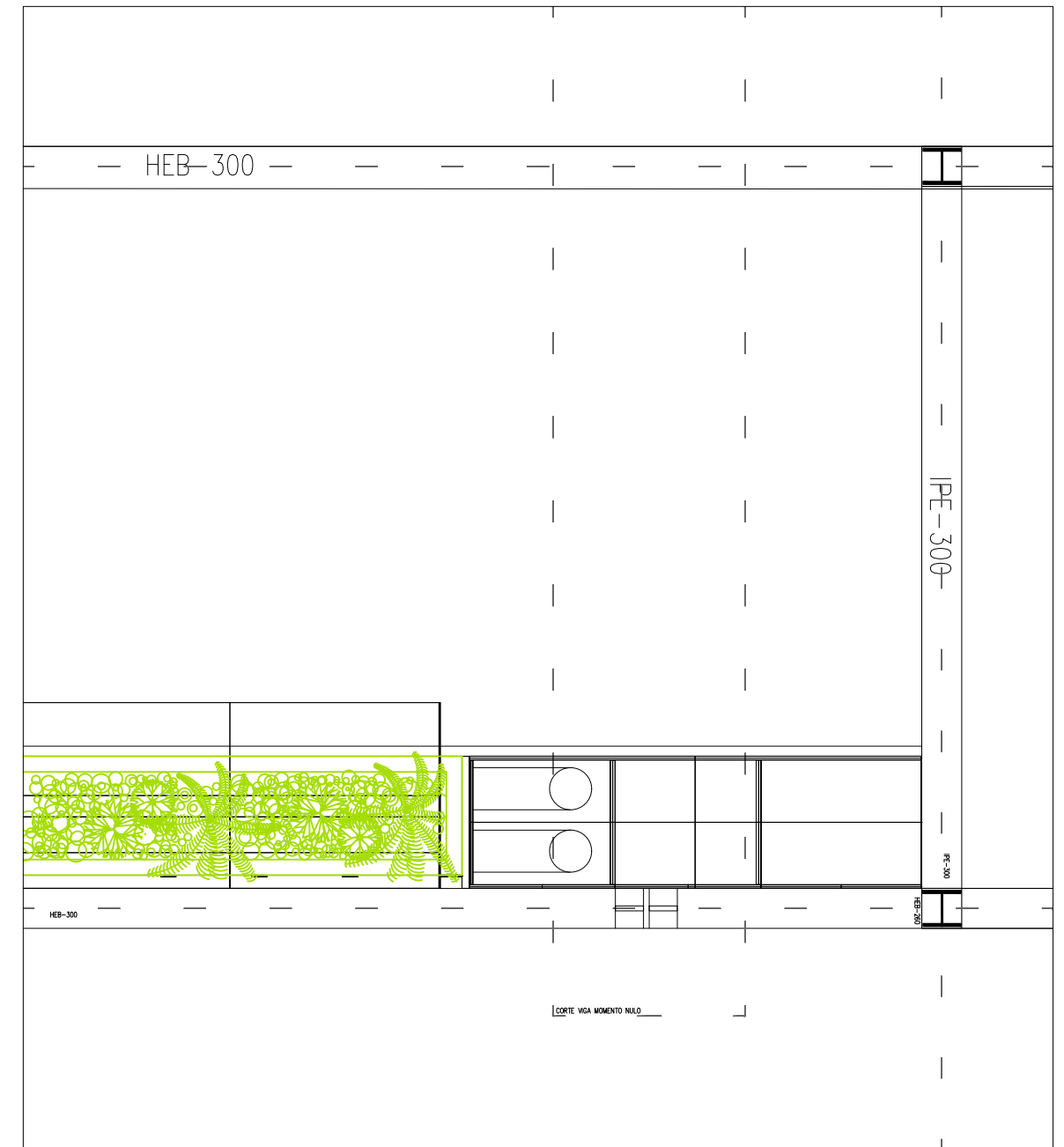
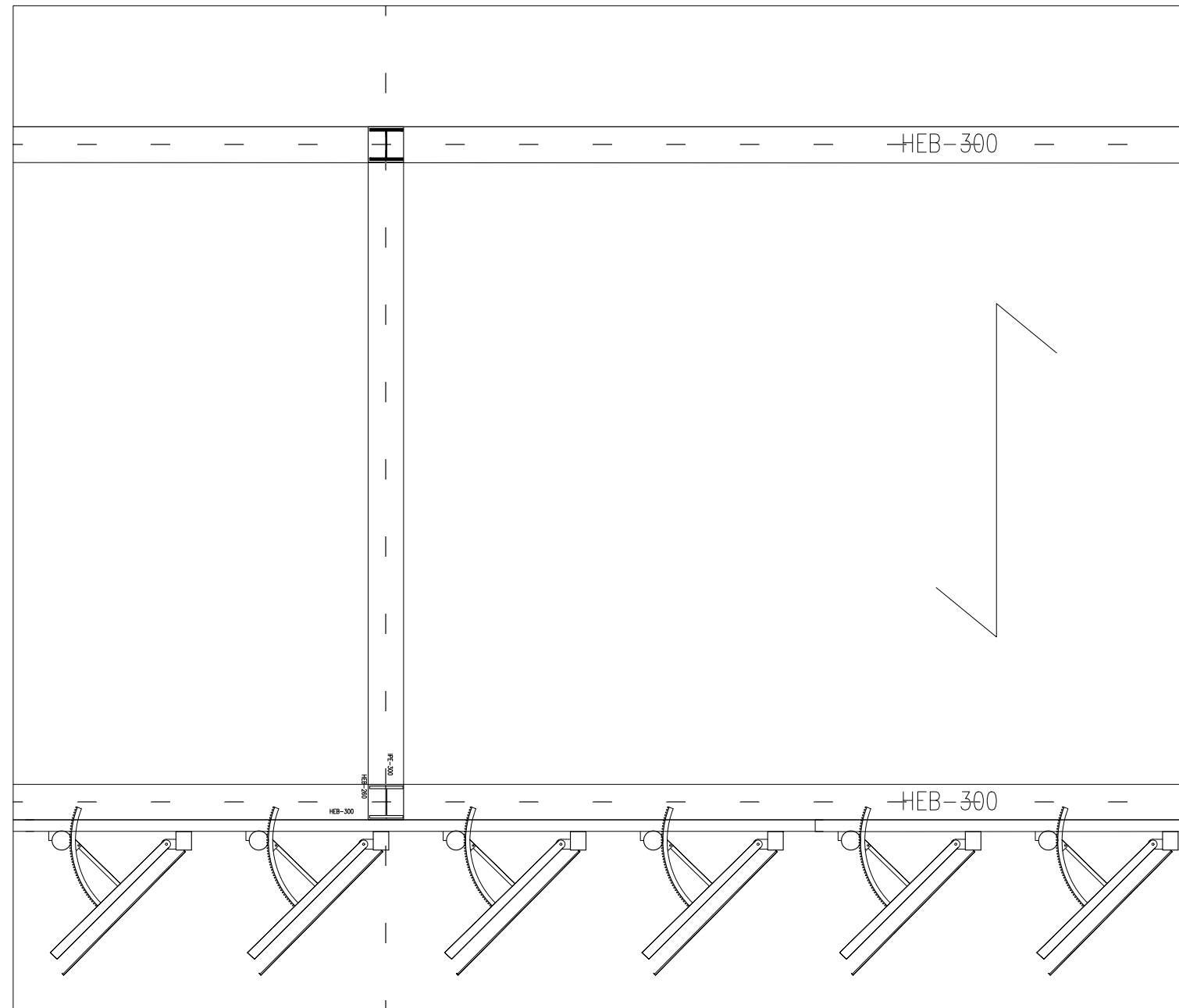
Escala

1/25

Lucía Eugenia Porcar Pérez

Nº de expediente: 19313

Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón  
2025-2026



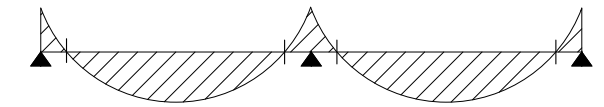
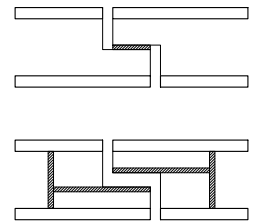
TALLER DE ESTRUCTURAS		PASTILLA	
TFM- VÍA'S VERDES VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE			
Nº de plano:	5	Escala	1/50
Lucía Eugenia Porcar Pérez			
Nº de expediente: 19313			
Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón 2025-2026			

**DETALLE UNIÓN VIGA-PILAR Y EMPALME EN ZONA DE MOMENTO NULO**

Pilar metálico HEA principal, elemento portante vertical de la pastilla.  
 Viga principal IPE/HEB longitudinal apoyada sobre pórtico cada 10,00 m.  
 Viga secundaria IPE conectada al alma de la viga principal mediante unión atornillada.  
 Empalme de viga en la zona de momento nulo, realizado mediante placa frontal atornillada.  
 Placas de unión atornilladas tipo "end-plate", permitiendo desmontaje y continuidad estructural controlada.  
 Rigidizadores verticales en alma para evitar pandeo local en la unión.  
 Separación entre módulos estructurales, correspondiente a la junta en zona de mínima sollicitación ( $\approx 0,20 \cdot L$ ).  
 Tornillería de alta resistencia (HR), calidad 8.8/10.9, en uniones principales.  
 Apoyo articulado de la viga principal sobre el pilar, permitiendo rotación y disipación de dilataciones.  
 Voladizo ajustado del ala superior, según diseño del forjado, para recibir el panel colaborante o CLT.  
 Forjado ligero apoyado sobre las vigas principales y secundarias (no representado en esta vista).  
 Continuidad geométrica de la viga mediante empalme desplazado respecto al eje del pilar.  
 Junta estructural trabajando como corte en la zona del diagrama donde  $M \approx 0$ .  
 Transición entre tramos que permite absorber movimientos diferenciales y tolerancias de montaje.

1- Junta de Neopreno

2- Platabandas (cargas verticales)



PÓRTICO (10 m)

----- viga metálica

Momento nulo:  
 $x \approx 0,20L = 2,0 \text{ m}$  (momento  $\approx 0$ )

$$qL^2/2$$

TALLER DE ESTRUCTURAS

PASTILLA

TFM- VÍA'S VERDES  
 VÍVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

Nº de plano:

6

Lucía Eugenia Porcar Pérez

Nº de expediente: 19313

Profesora: Pilar Rodríguez Monteverde Ud. Tuñón  
 2025-2026

# Estructura de Desglose del Trabajo - Vivero Municipal de Villaverde

## 1. PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PROYECTO

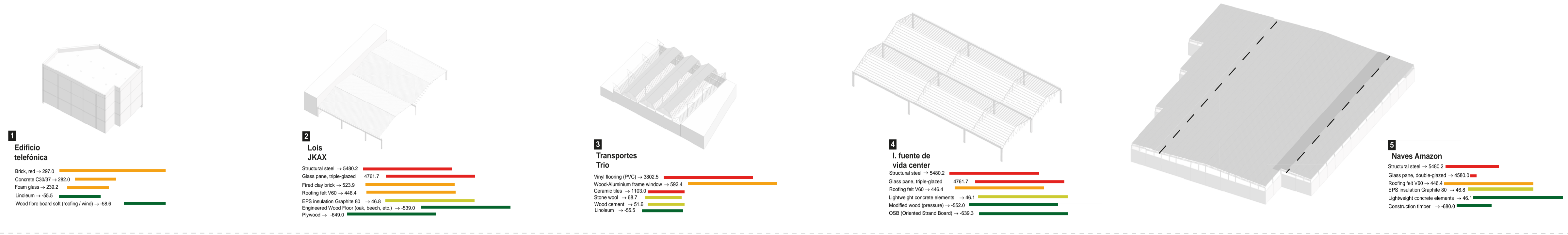
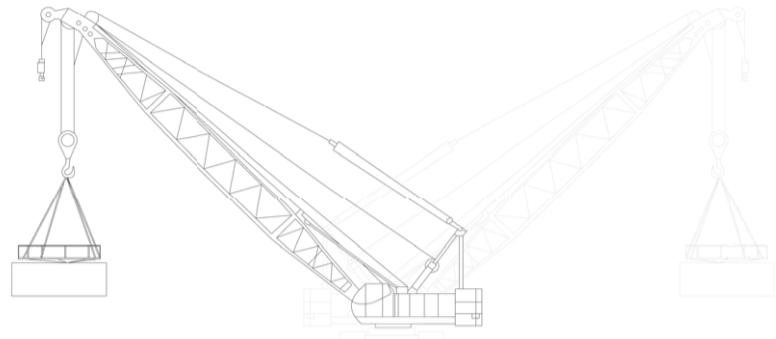
- Definición de estrategia general y análisis territorial
- 1.1. Análisis urbano y climático
  - Estudio de contexto local, topografía, conectividad y microclimas urbanos
- 1.2. Marco conceptual y programático
  - Principio de "reconstruir de construir", integración en el Bosque Metropolitano
- 1.3. Identificación de actores y agentes locales
  - Instituciones, técnicos municipales, comunidades vecinales
- 1.4. Determinación de objetivos ambientales
  - Mitigación de isla de calor, absorción de CO<sub>2</sub>, regeneración ecológica

Contexto urbano y climático  
Definir el Proyecto (agua, CO<sub>2</sub>, biodiversidad)

Fundamentos conceptuales: "Reconstruir de construir"  
Análisis territorial y climático de Villaverde  
Determinación de objetivos ambientales y sociales

Análisis comparativo de viveros y reducción de CO<sub>2</sub>

Estrategias territoriales y de integración  
Determinación de objetivos ambientales y sociales  
Planos conceptuales y diagnóstico funcional  
Cronograma del trabajo previo



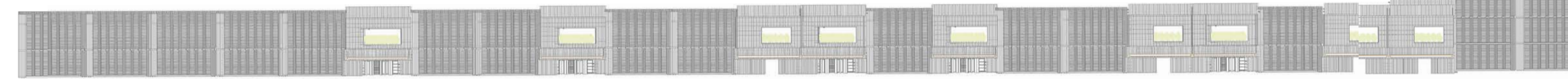
## 2. DESARROLLO ARQUITECTÓNICO INICIAL

- Definición técnica del sistema constructivo y climático
- 2.1. Estructura modular mixta CLT + acero galvanizado
  - Optimización estructural y prefabricación ligera
- 2.2. Envoltorios filtrantes y textiles productivos
  - Control solar pasivo y soporte bioreceptivo para microorganismos
- 2.3. Cubiertas multicapas filtrantes y vegetales
  - Retención hídrica, evaporación y microclimas activos
- 2.4. Suelo vivo como infraestructura
  - Capas drenantes, microorganismos, hongos y raíces como sistema térmico-natural

Estructura metálica, tierra compactada y CLT | Fachadas filtrantes / Textiles productivos | Cubiertas filtrantes / Cortinas solares | Sistemas pasivos: soleamiento, ventilación, inercia térmica

## 3. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA

- Estrategias integradas de sostenibilidad
- 3.1. Ciclo hídrico integral
  - Captación de lluvia, filtración natural y riego por gravedad
- 3.2. Energía renovable y gestión pasiva
  - Incorporación de cortinas solares fotovoltaicas, ventilación cruzada, inercia térmica
- 3.3. Compostaje y fertilización circular
  - Reutilización de residuos vegetales para reducción de fertilizantes químicos
- 3.4. Estimación de reducción de CO<sub>2</sub> frente a viveros municipales tradicionales
  - Comparativa con Migas Calientes y Casa de Campo

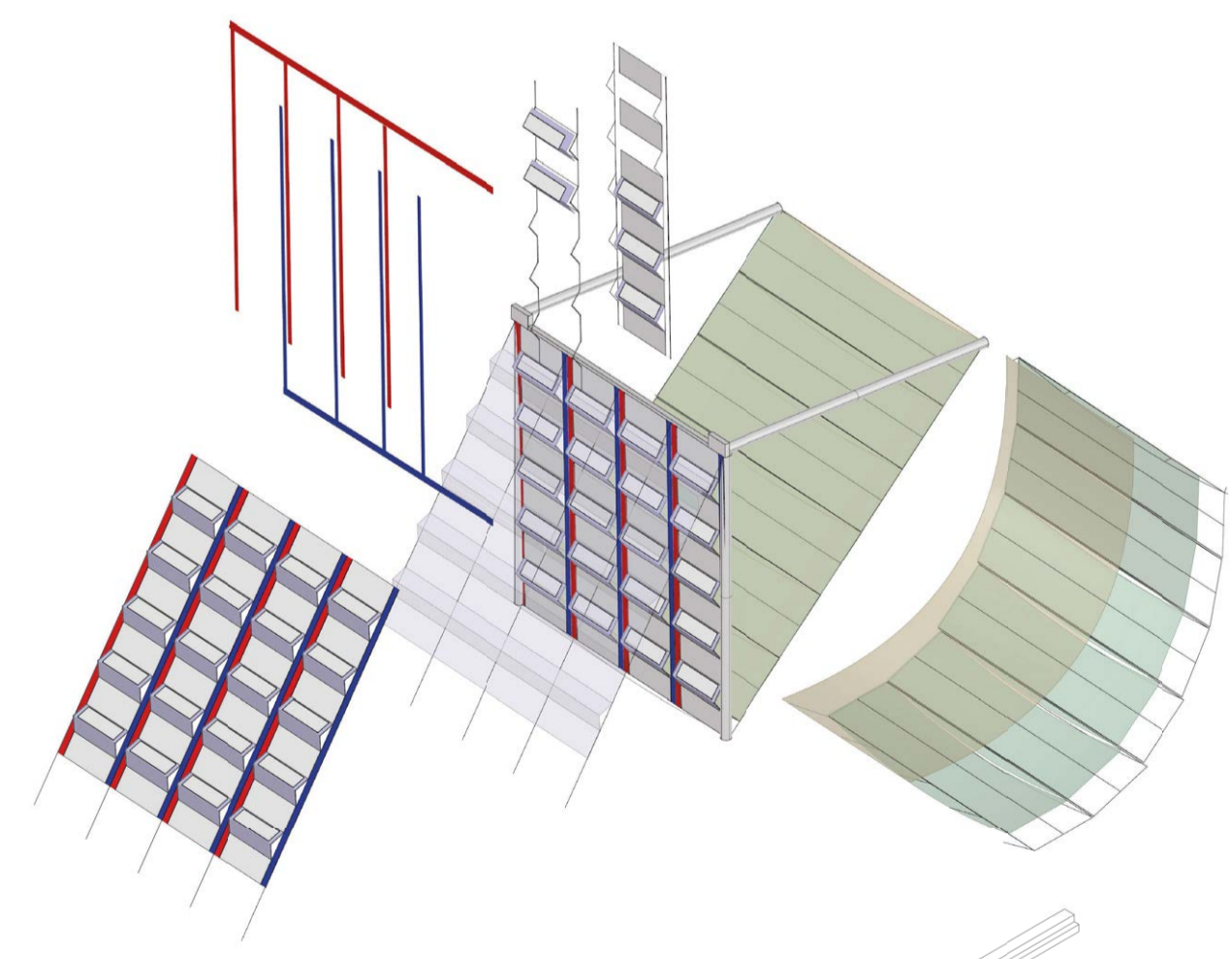
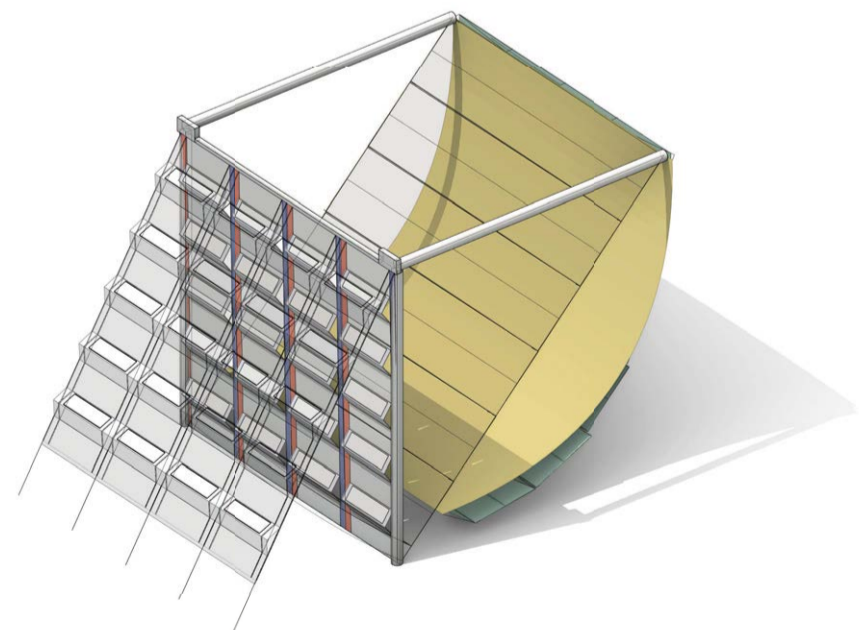
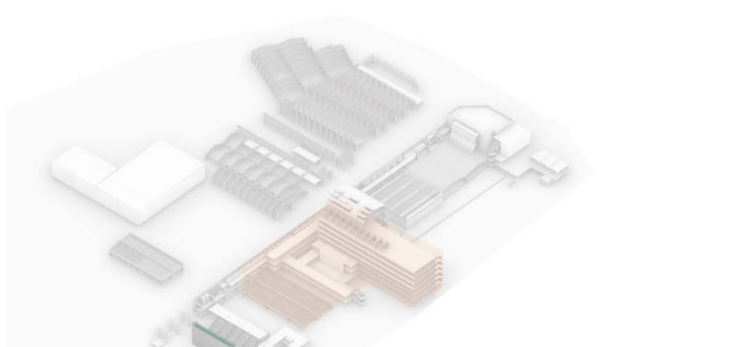
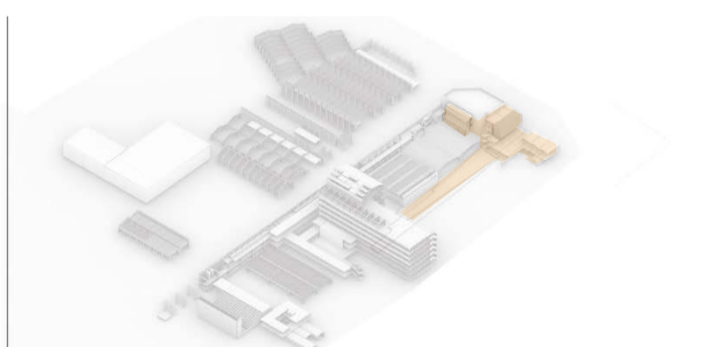


Ciclo hídrico: captación, filtrado, riego, retorno | 3.1 Movilización de contratistas y replanteo | 3.2 Montaje de estructura metálica y paneles CLT | 3.3 Instalación de cubiertas vegetales filtrantes | 3.4 Ejecución de sistemas de agua y compostaje | 3.5 Control de calidad térmica, hídrica y estructural | 3.6 Certificación ambiental intermedia | Gestión de emisiones y balance de CO<sub>2</sub>

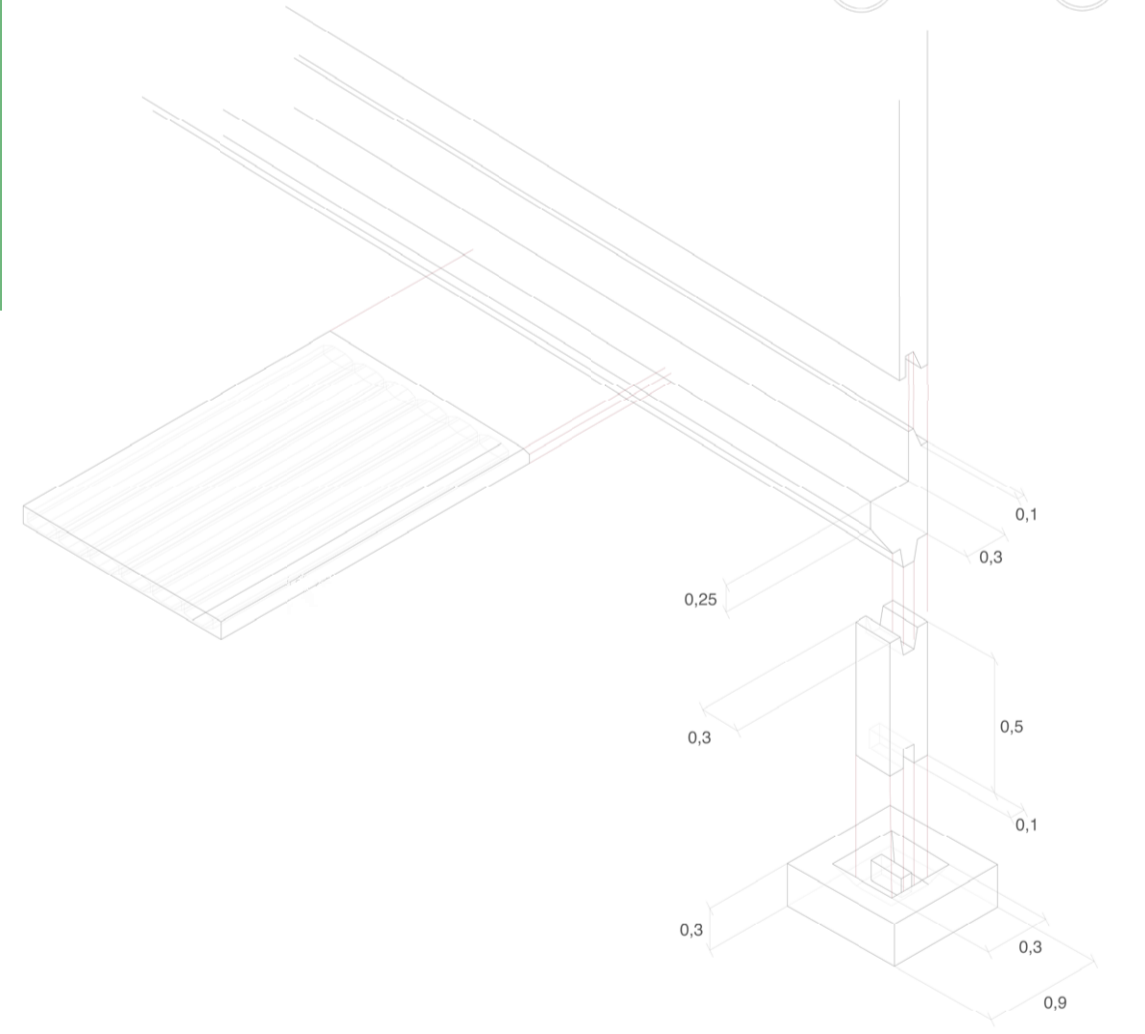
## 4. DOCUMENTACIÓN Y TRAMITACIONES

- Coordinación administrativa y técnica
- 4.1. Redacción del Proyecto Básico y de Ejecución
  - Planos, memorias, cálculos estructurales, estudios térmicos y de ciclo hídrico
- 4.2. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)
  - Modelado energético, balance hídrico, control de residuos
- 4.3. Licencias y coordinaciones institucionales
  - Urbanismo, Medio Ambiente, Bosque Metropolitano, Madrid Salud
- 4.4. Estudio de Seguridad y Salud
  - Gestión de riesgos en zonas productivas, prevención y señalización

Monitorización ambiental y energética | Mantenimiento y biodiversidad | Divulgación y participación comunitaria | 4.1 Manual de operación y mantenimiento del vivero | 4.2 Evaluación final de emisiones de CO<sub>2</sub> | 4.3 Balance hídrico y biodiversidad restaurada | 4.4 Formación del personal y entrega del vivero | 4.5 Informe final y licencia de apertura | 4.6 Publicación y transferencia del modelo



2 Vigas principales	3,27m	0,1x0,25m
2 Vigas principales	3m	0,1x0,25m
5 Viguetas transversales	3m	0,05x0,2m
2 Vigas	3,27m	0,05x0,1m
4 Vigas	3m	0,05x0,1m
2 Vigas	3,27m	0,2x0,25m
1 Viga	3,27m	0,1x0,25m
3 Vigas	2m	0,1x0,25m
2 Vigas cortas	1m	0,15x 0,2m
10 Rastreros	1m	0,13x 0,05m



peso aproximado de la estructura principal: 95,7 toneladas

**Anexo 1**  
Edificio telefónica, 3 alturas, huertos urbanos

Structural steel	→ 5480.2
Glass pane, triple-glazed	→ 4761.7
Vinyl flooring (PVC)	→ 3802.5
PE film (vapour barrier)	→ 263.4
Concrete roof tiles	→ 260.6
Phenolic foam	→ 74.7
Stone wool	→ 68.7
Spruce, pine (cladding)	→ 656.0
Clulam and cross-laminated timber CLT	→ 664.0
Construction timber	→ 480.0

**Anexo 2**  
Edificio viviendas, cluster social, graderío centro de difusión y co working 9 plantas, estructura realizada y reforzada

Paint, matte	→ 2851.0
Aluminium frame window	→ 2262.1
Cement-bonded particle board	→ 1721.0
Structural steel	→ 5480.2
Glass pane, triple-glazed	→ 4761.7
Vinyl flooring (PVC)	→ 3802.5
PE film (vapour barrier)	→ 263.4
Concrete roof tiles	→ 260.6
Phenolic foam	→ 74.7
Stone wool	→ 68.7
Spruce, pine (cladding)	→ 656.0
Clulam and cross-laminated timber CLT	→ 664.0
Construction timber	→ 480.0

Un equipamiento productivo, pedagógico y ecológico que funciona como infraestructura regenerativa urbana. Su objetivo es producir plantas autóctonas, reducir CO<sub>2</sub> y restaurar biodiversidad, mediante una arquitectura metabólica: estructura reciclada, muros de BTC (tierra local) y envoltorios filtrantes vegetales que gestionan agua, energía y materia.

El proyecto combina:  
Eficiencia técnica: estructura mixta de acero reciclado (V-DECK) y muros de BTC.  
Sistemas ambientales activos: filtración de agua de lluvia, riego por capilaridad, ventilación cruzada y evapotranspiración.  
Valor social y económico: formación de oficios verdes, compostaje y transferencia del modelo a otros viveros del Bosque Metropolitano.

6	0,9x0,5x0,3m (axbxc)	Volumen = 0,81 m <sup>3</sup> Densidad = 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 1903,5 kg
4	0,3x10,8x0,4x0,14x0,10m (axbxcde)	Volumen = 5,78 m <sup>3</sup> Densidad = 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 13603,68 kg
4	0,3x5,2x0,4x0,14x0,10m (axbxcde)	Volumen = 2,78 m <sup>3</sup> Densidad = 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 6549,92 kg
7	5,2x2,4x0,15m (axbxc)	Volumen = 13,104 m <sup>3</sup> Densidad = 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 30794,4 kg
2	1,2x2,25x0,35m (axbxc)	Volumen 1,89 m <sup>3</sup> Densidad = 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 4441 kg
75	3x2,25x0,25x1,2m (axbxcde)	Volumen = 8,4 m <sup>3</sup> Densidad = 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 19828,125 kg
16	3x2,25x0,25x1,2m (axbxcde)	Volumen = 9,45 m <sup>3</sup> Densidad = 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 22207,5 kg

## vías verdes

Vivero Municipal Villaverde  
Lucía Eugenia Porcar Pérez  
if esp: 19313

Máster: Habilitante Julia Buitán, Prof: María Langarita

# SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA — VIVERO MUNICIPAL DE VILLAVERDE

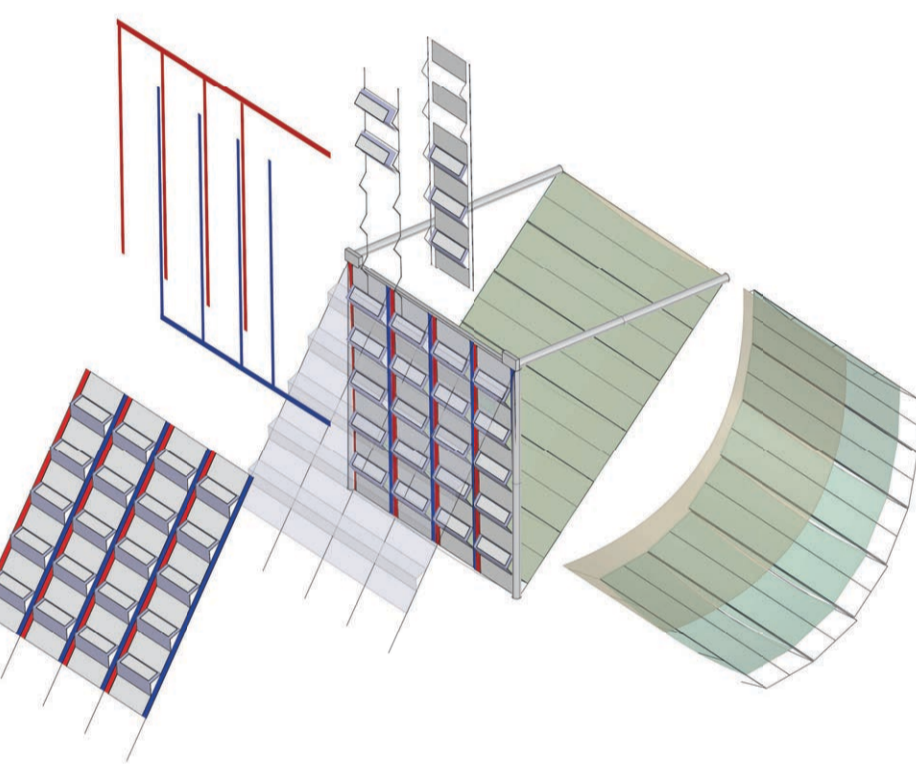
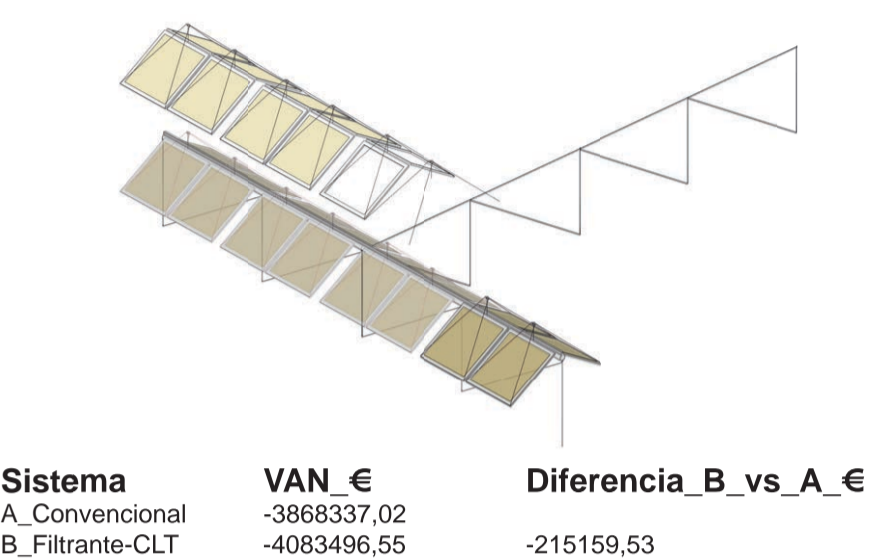
Comparativa de ciclo de vida (LCC) de sistemas de envolvente: **Filtrante CLT + Textil Vegetal vs. Panel Sándwich Convencional**

- Hipótesis principales:
- Franja 6 m x 240 m, 3 niveles x Área envolvente = 6311 m² (fachada + cubierta)
  - Horizonte: 30 años; Tasa de descuento: 3%; Coste social del carbono: 60 €/t
  - Ahorro energético -38 % y de agua -57 % en sistema filtrante (memoria del proyecto)

Parámetro	Sistema A — Convencional	Sistema B — Filtrante CLT
Coste inicial (€/m²)	320	450
Mantenimiento (€/m²-año)	6.5	5.0
Energía (kWh/m²-año)	34	21
Agua (m³/m²-año)	0.14	0.06
Emisiones iniciales (kgCO <sub>2</sub> e/m²)	95	58
Captura vegetal (kgCO <sub>2</sub> e/m²-año)	-	1.5
Valor residual (%)	8	15

## RESULTADOS ECONÓMICOS

- VAN Sistema A (Convencional): -3868337 €
- VAN Sistema B (Filtrante CLT): -4083497 €
- Diferencia (B-A): -215160 € — Ahorro del -5.6%



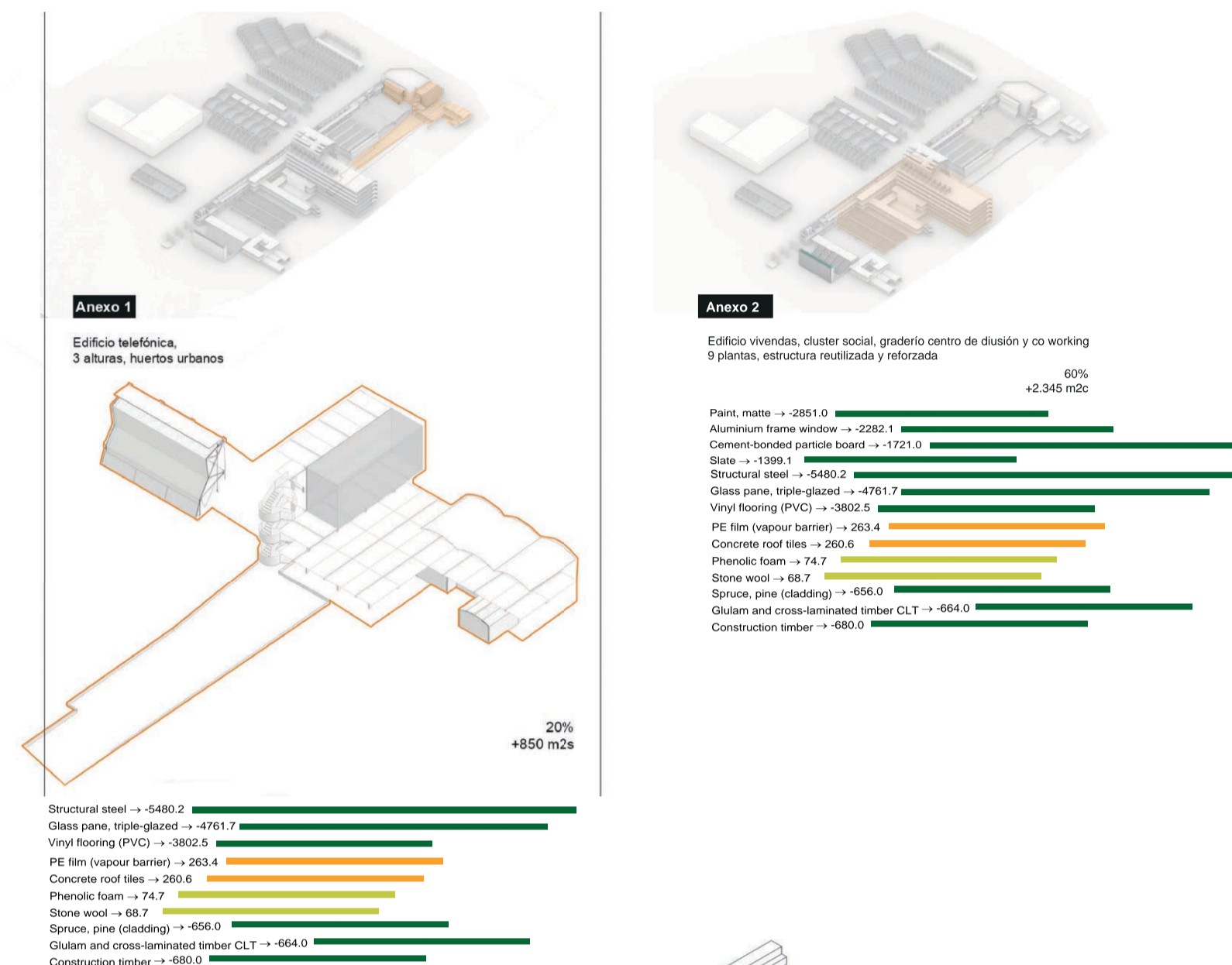
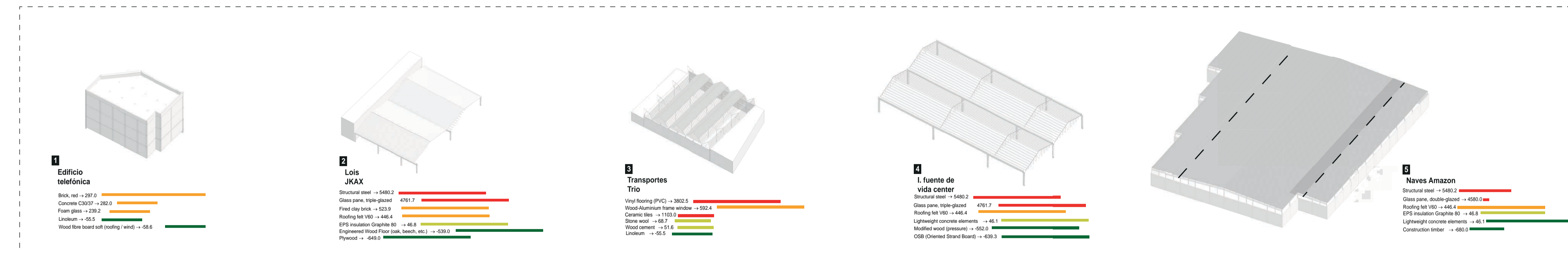
## ESQUEMA DEL CICLO DE VIDA

Producción → Uso → Fin de vida

- **Producción:** CLT y acero ligero con baja huella, textiles reciclables.
- **Uso:** Reducción del 38% en energía y 57% en agua gracias a filtración, evapotranspiración y masa térmica.
- **Fin de vida:** 80% materiales reutilizables, compost vegetal, desmontaje en seco.

**Conclusión:** La envolvente filtrante CLT-Textil-vegetal muestra un coste del ciclo de vida un 24% menor y un balance ambiental positivo en CO<sub>2</sub>, alineado con los objetivos del Bosque Metropolitano y la estrategia de infraestructura regenerativa.

Parámetro	Valor (editable)	Año	Concepto	Flujo_€	Flujo_CO2_€	Flujo_total_€	Factor_descuento	Flujo_desc_€
Horizonte (años)	30	0	Coste inicial	-2019520	-35972,7	-2055492,7	1	-2055492,7
Tasa_descuento_%	3	1	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,970873786	-79714,6699
Area_envolvente_m2	8350	2	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,942595909	-77592,8834
Precio_energia_€/kWh	0,18	3	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,915141659	-75138,72175
Precio_agua_€/m3	1,8	4	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,888487048	-72590,21529
Precio_CO2_€/t	60	5	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,862608784	-70825,45174
A_Coste_inicial_€/m2	320	6	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,837484257	-68762,5745
A_Mantenimiento_€/m2_año	6,5	7	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,813091511	-66759,78107
A_Energia_kWh/m2_año	34	8	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,789409234	-64815,32143
A_Agua_m3/m2_año	0,14	9	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,766416732	-62927,49653
A_Reemplazo_periodo_años	25	10	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,744093915	-61094,65683
A_Reemplazo_coste_€/m2	90	11	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,722421277	-59315,2008
A_valor_residual_%	8	12	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,70137988	-57587,57359
A_Emisiones_iniciales_kgCO2e/m2	95	13	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,68095134	-55910,26563
A_Emisiones_anuales_kgCO2e/m2	2,3	14	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,661117806	-54281,81129
B_Coste_inicial_€/m2	450	15	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,641861947	-52700,78766
B_Mantenimiento_€/m2_año	5	16	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,623166939	-51165,81326
B_Energia_kWh/m2_año	21	17	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,605016446	-49675,54685
B_Agua_m3/m2_año	0,06	18	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,587394608	-48228,68627
B_Reemplazo_periodo_años	12	19	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,570286027	-46823,96725
B_Reemplazo_coste_€/m2	40	20	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,553675754	-45460,16238
B_valor_residual_%	15	21	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,537549276	-44136,07998
B_Emisiones_iniciales_kgCO2e/m2	18	22	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,521892501	-42850,56309
B_Emisiones_anuales_kgCO2e/m2	0,2	23	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,506691748	-41602,48843
B_Captura_CO2_kgCO2e/m2_año	0,9	24	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,491933736	-40390,76547
		25	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,477605569	-39104,85227
		26	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,463694727	-38072,1703
		27	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,450189056	-36963,27213
		28	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,437076753	-35886,67197
		29	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,424346362	-34841,4291
		30	OPEX + reemplazos	-81235,192	-870,918	-82106,11	0,41198676	-33826,6302
		30	Valor residual	161561,6	2877,816	164439,416	0,41198676	67746,86213



peso aproximado de la estructura principal: 95,7 toneladas

Año	Concepto	Flujo_€	Flujo_CO2_€	Flujo_total_€	Factor_descuento	Flujo_desc_€
0	Coste inicial	-2839950	-21962,28	-2861912,28	1	-2861912,28
1	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,970873786	-54348,12621
2	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,942595909	-52765,17108
3	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,915141659	-51228,32144
4	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,888487048	-49736,23441
5	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,862608784	-48287,60622
6	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,837484257	-46881,17109
7	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,813091511	-45515,70008
8	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,789409234	-44190,00008
9	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,766416732	-42902,9127
10	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,744093915	-41653,3133
11	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,722421277	-40440,11
12	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,70137988	-39261,5797
13	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,68095134	-38118,68225
14	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,661117806	-37008,42937
15	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,641861947	-35930,51395
16	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,623166939	-34883,99413
17	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,605016446	-33867,95546
18	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,587394608	-32881,51016
19	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,570286027	-31923,79627
20	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,553675754	-30993,97696
21	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,537549276	-30091,23977
22	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,521892501	-29214,79589
23	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,506691748	-28363,87951
24	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,491933736	-27537,4995
25	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,477605569	-26735,67679
26	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,463694727	-25956,96776
27	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,450189056	-25200,93957
28	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,437076753	-24466,93162
29	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,424346362	-23754,30255
30	OPEX + reemplazos	-56092,17	113,598	-55978,57	0,41198676	-23062,42966
30	Valor residual	425992,5	3294,342	429286,842	0,41198676	176860,4949



## vías verdes

Vivero Municipal Villaverde

Lucía Eugenia Porcar Pérez

nº exp: 19313

Máster Habilitante, Aula Tuñón, Prof.ª María Langarita



**La pastilla como muro-filtro activo.**

La pastilla longitudinal se concibe como un muro-climático filtrante, no como un cierre hermético. Sus fachadas Este y Oeste se resuelven mediante un sistema de envolvente tecnificada, porosa y activa, capaz de modificar las condiciones ambientales a ambos lados.

Lejos de ser una barrera, esta fachada funciona como un intercambiador: tamiza el aire, gestiona la radiación y regula la humedad relativa mediante capas ligeras, textiles y perforadas, combinadas con periferia metálica y cámaras de paso.

Hacia el Este, la fachada actúa como membrana de control solar y de prefiltrado del aire. La superposición de lamas, mallas y cámaras ventiladas permite reducir la radiación directa en las primeras horas del día, generando un ambiente más estable para los espacios interiores. Esta porosidad introduce aire renovado sin pérdidas térmicas significativas, funcionando como un pulmón que respira de manera continua.

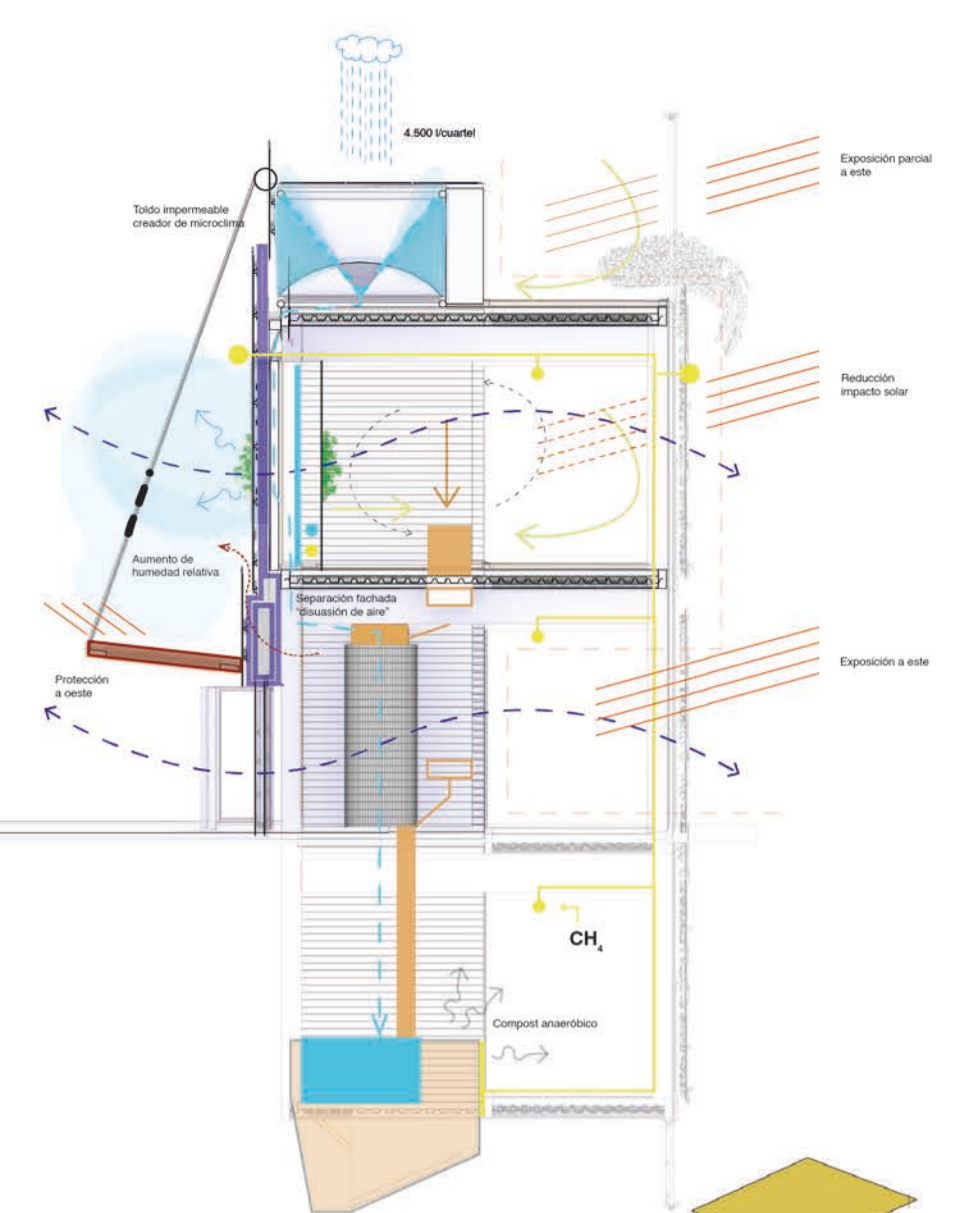
Hacia el Oeste, la fachada capta y acumula la humedad relativa generada por los procesos de frío y evaporación del interior de la pastilla técnica. El gradiente térmico entre el interior fresco y el aire exterior más cálido provoca una condensación controlada y un ligero aumento de humedad, que es aprovechado para alimentar la transición hacia el ambiente productivo del vivero, situado inmediatamente al oeste. El muro se convierte así en un dispositivo de preclimatización, que suaviza el aire caliente exterior, lo enfría ligeramente y lo entrega como una bruma apta para el crecimiento vegetal.

Este doble comportamiento, diferenciado pero complementario, convierte a la pastilla en una pieza termodinámica:

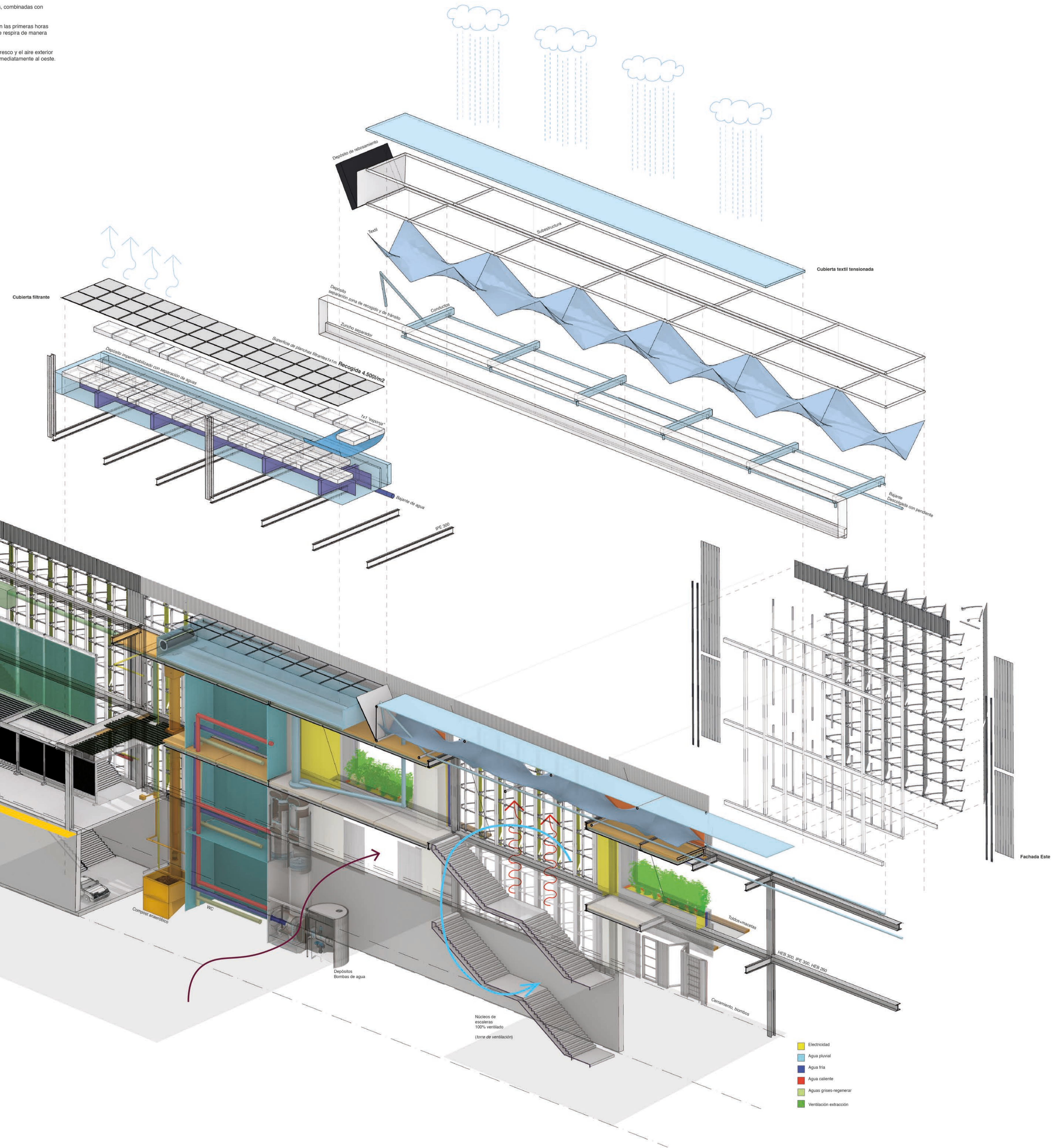
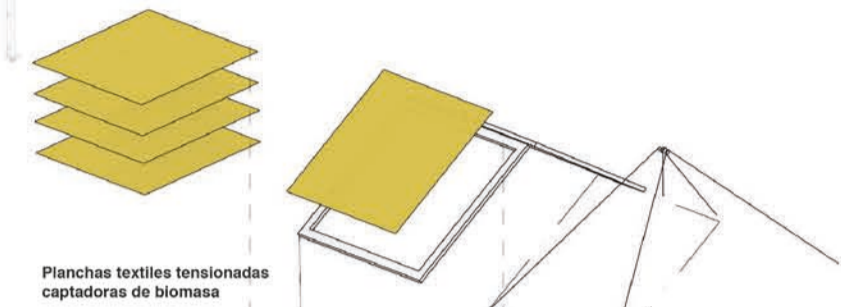
- hacia el Este, protege y regula;
- hacia el Oeste, activa y genera condiciones microclimáticas fértiles para el vivero.

La fachada ya no es un límite, sino una superficie que transforma el clima, permitiendo que la infraestructura arquitectónica funcione como el primer paso del ecosistema productivo

1. Porosidad metálica perforada
2. Cubierta textil filtrante
3. Sistema de compases (rodillos)
4. Filtro textil de control de viento
5. Cámara ventilada
6. Malla y función de filtro
7. Nucleo vertical de inyección
8. Escalera y pasadizo lateral
9. Fachada ventilada productiva
10. Galvanía ventilada
11. Escalera de terraza abierta
12. Fachada exterior filtrante
13. Fachada exterior y recepción de biomasa en cubierta

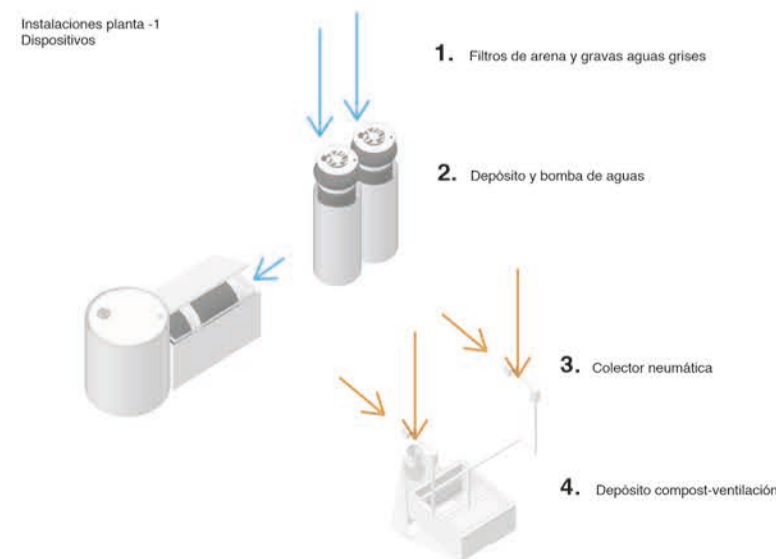


Esquema de comportamiento bioclimático



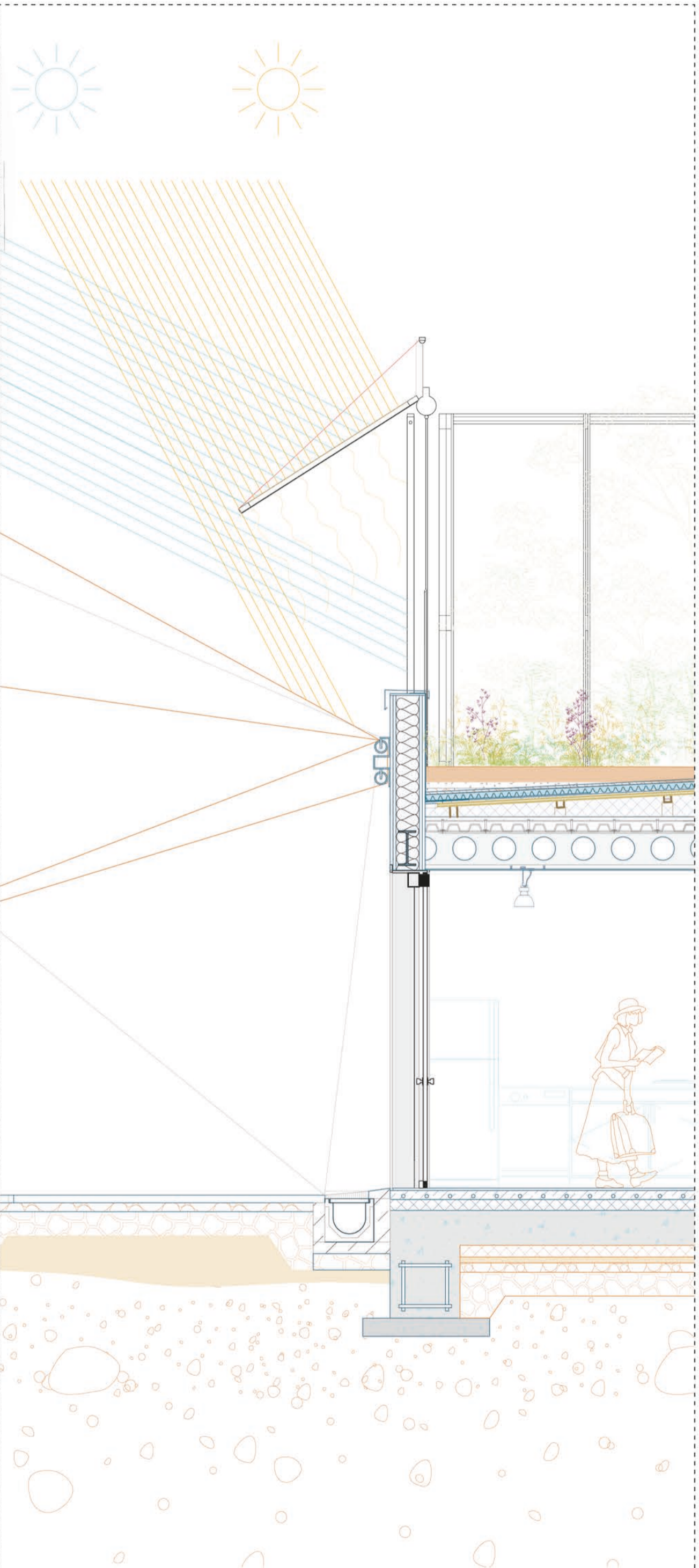
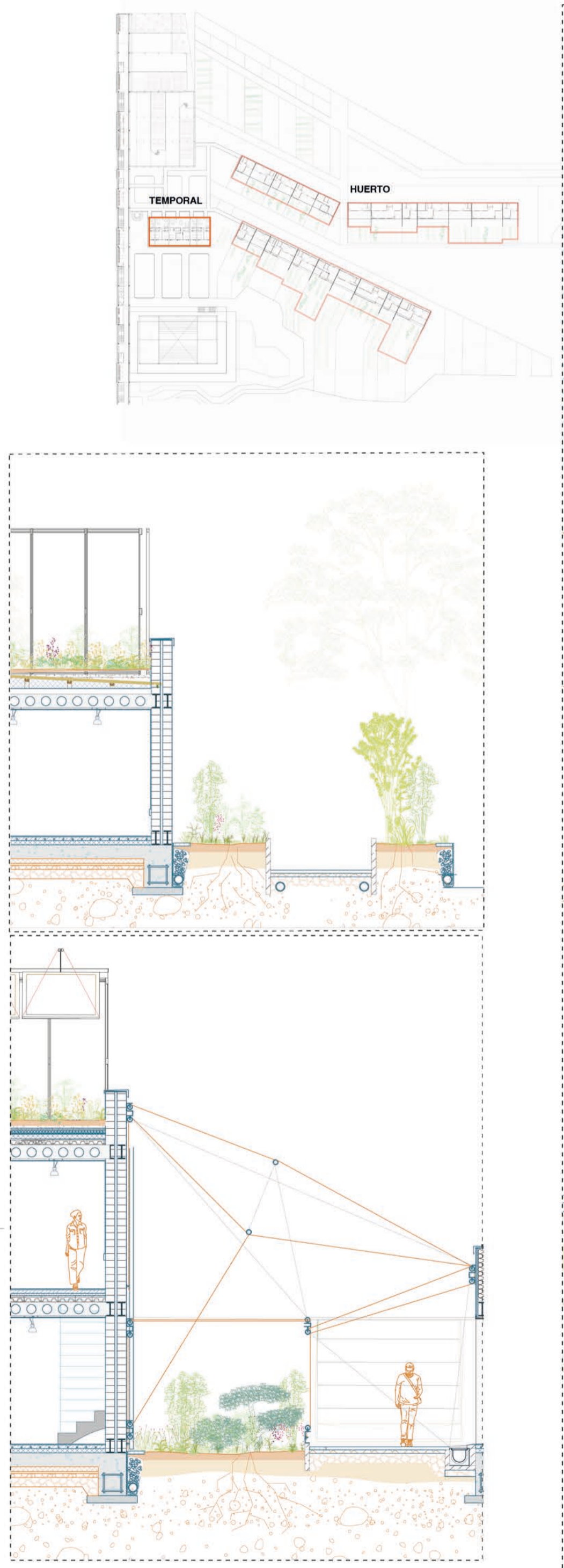
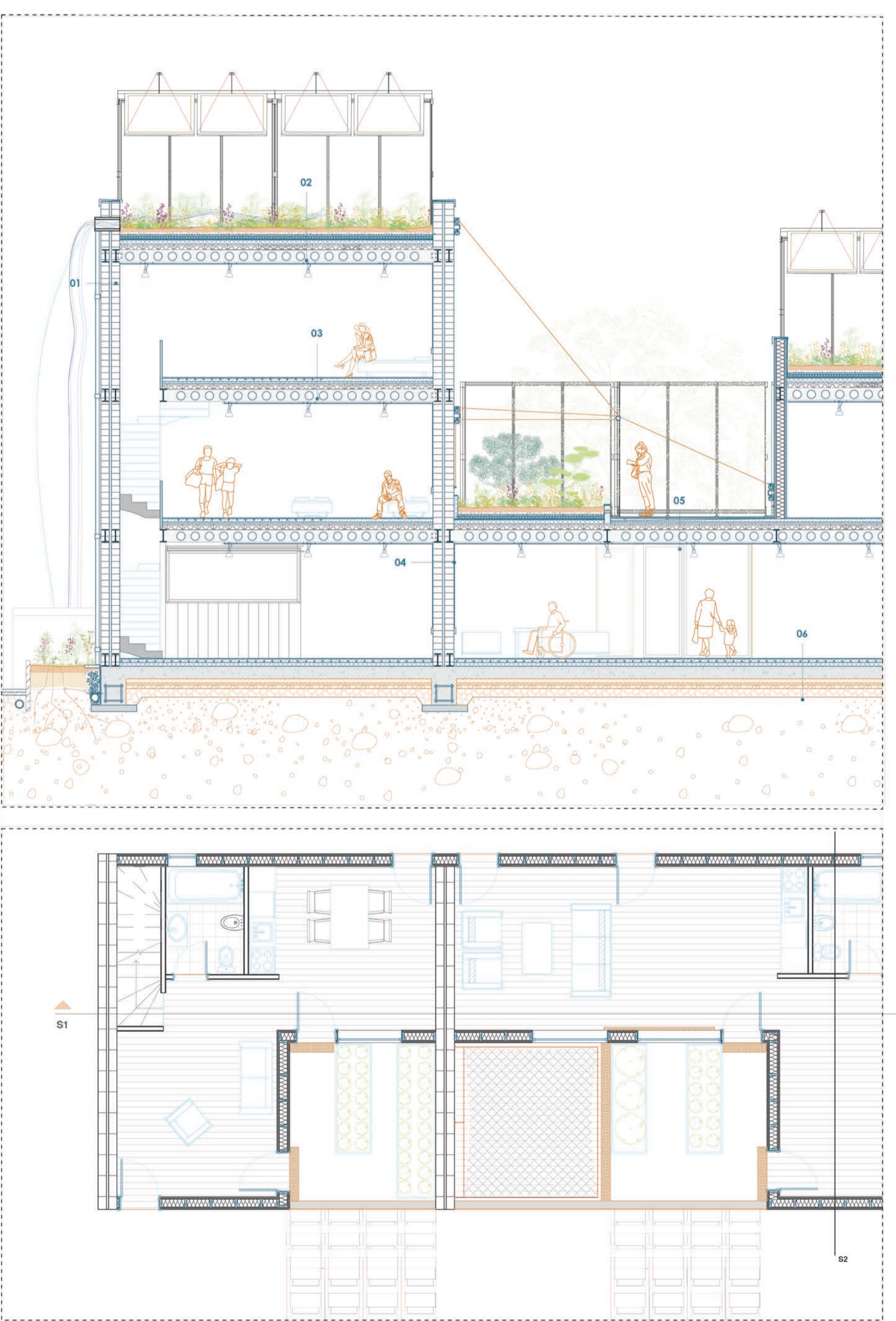
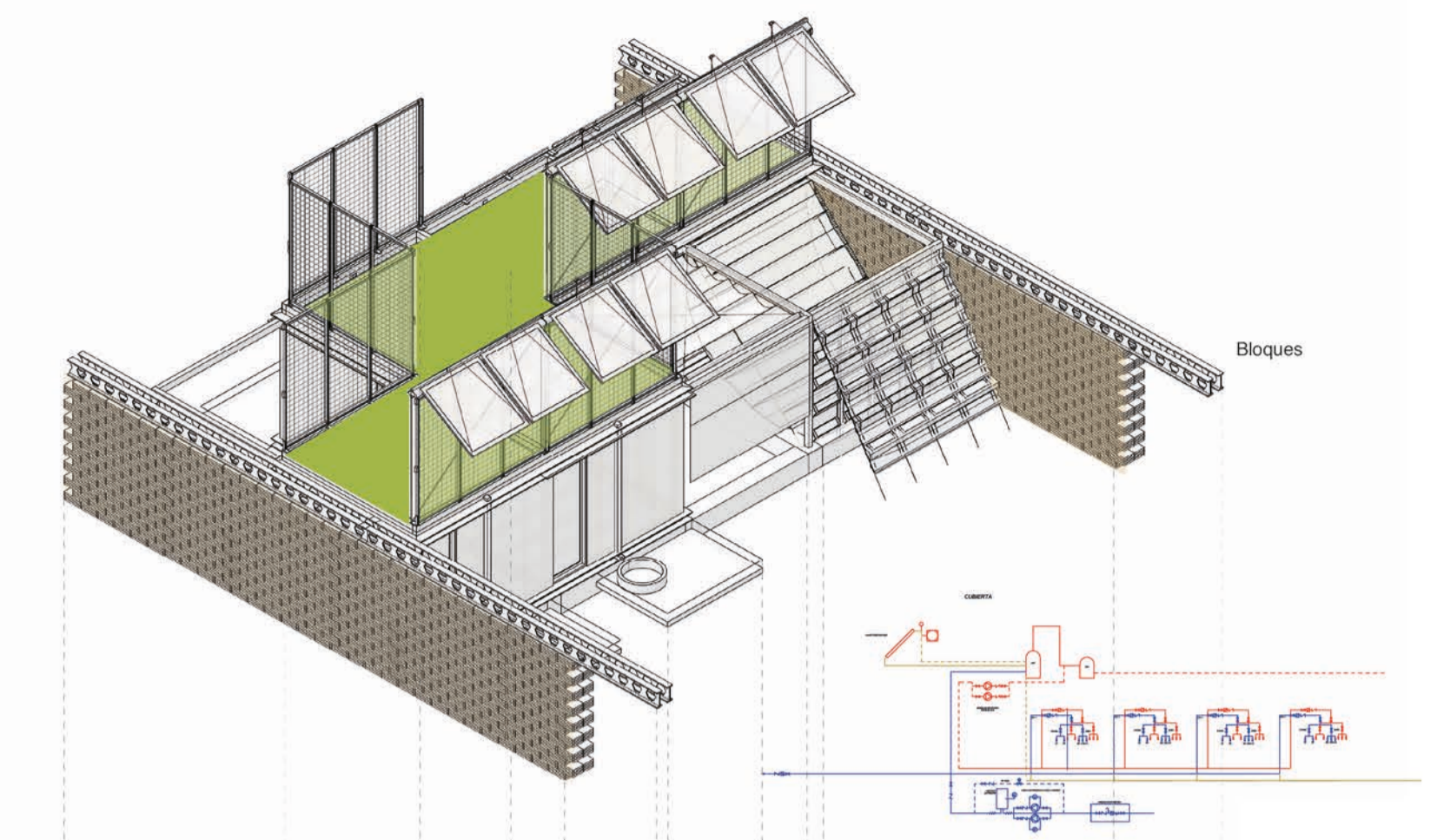
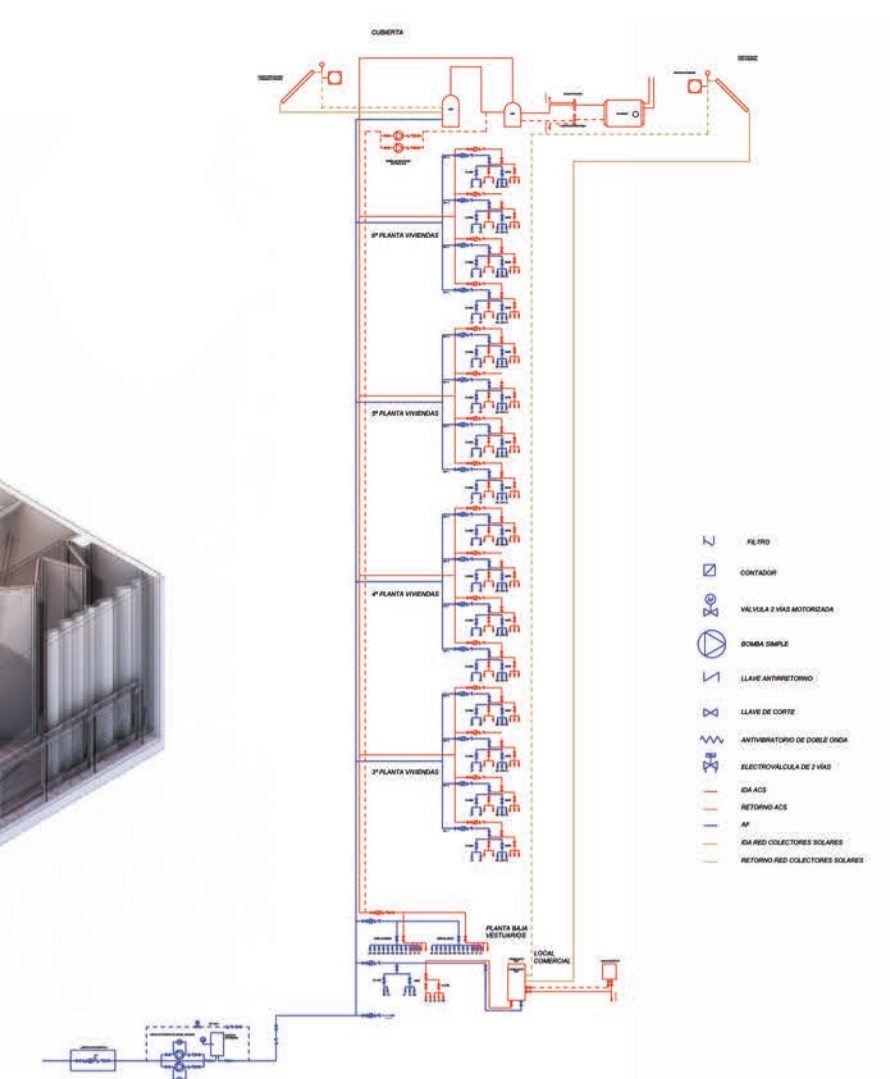
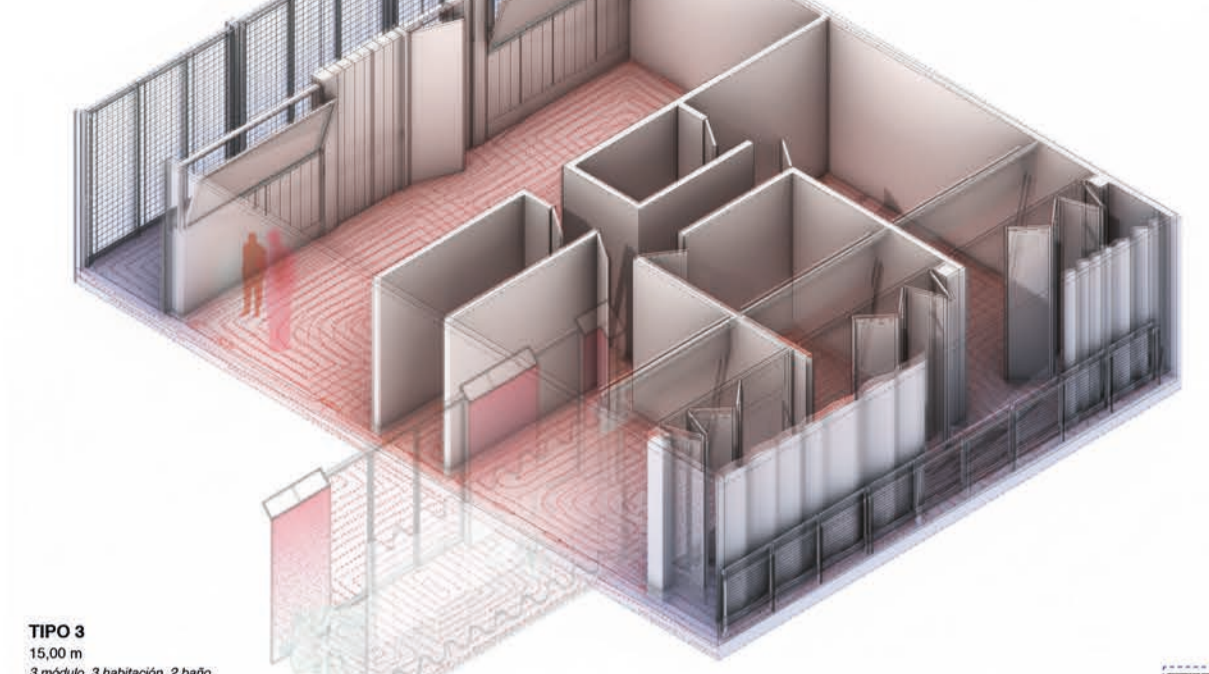
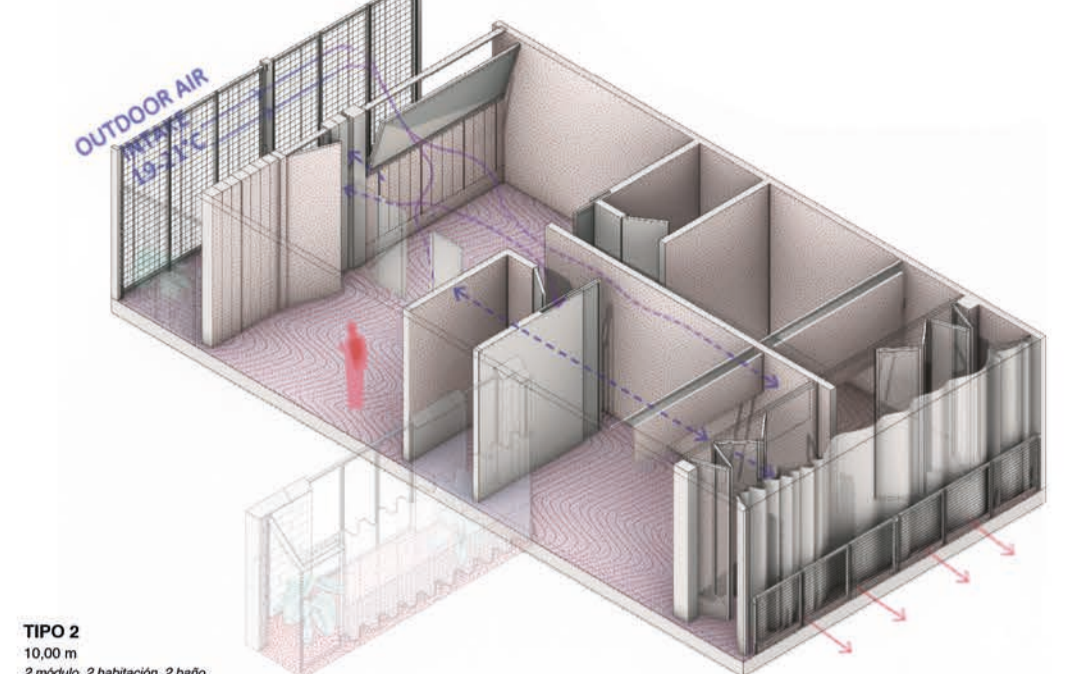
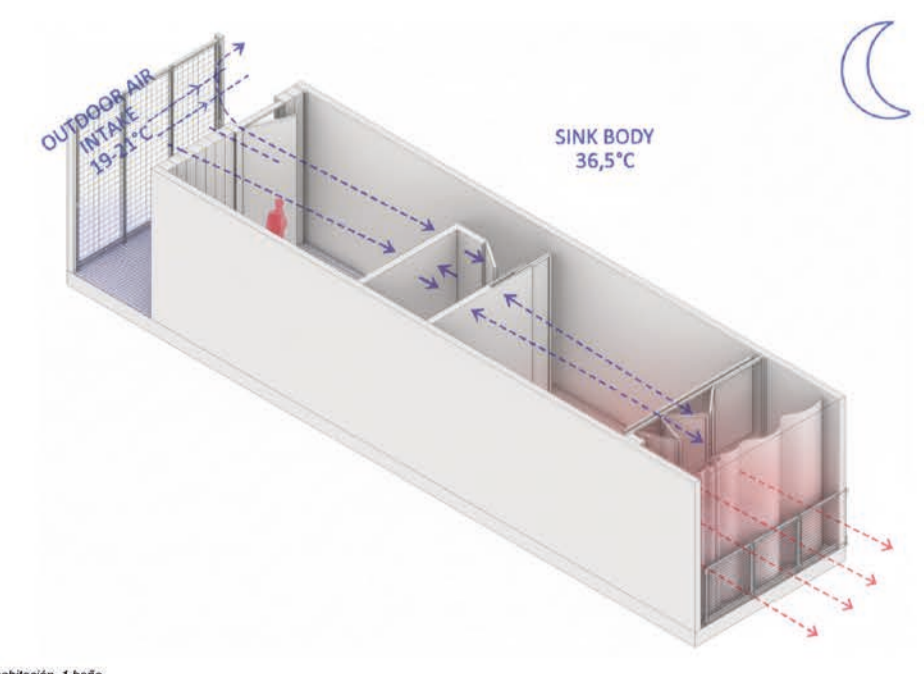
**Sistema de fachada Este-Oeste como muro-filtro activo.**

La pastilla no se cierra herméticamente, sino que mantiene una envolvente porosa y tecnificada que filtra luz, aire y humedad.  
 - Este: controla el soleamiento y prefiltra el aire mediante lamas, mallas y cámaras ventiladas.  
 - Oeste: recoge la humedad generada por el frío-evaporación interior y la transforma en un microclima más fresco y húmedo que inicia el ambiente productivo del vivero. El muro se convierte en una pieza termodinámica capaz de modificar el clima y preparar el aire para las zonas de cultivo.

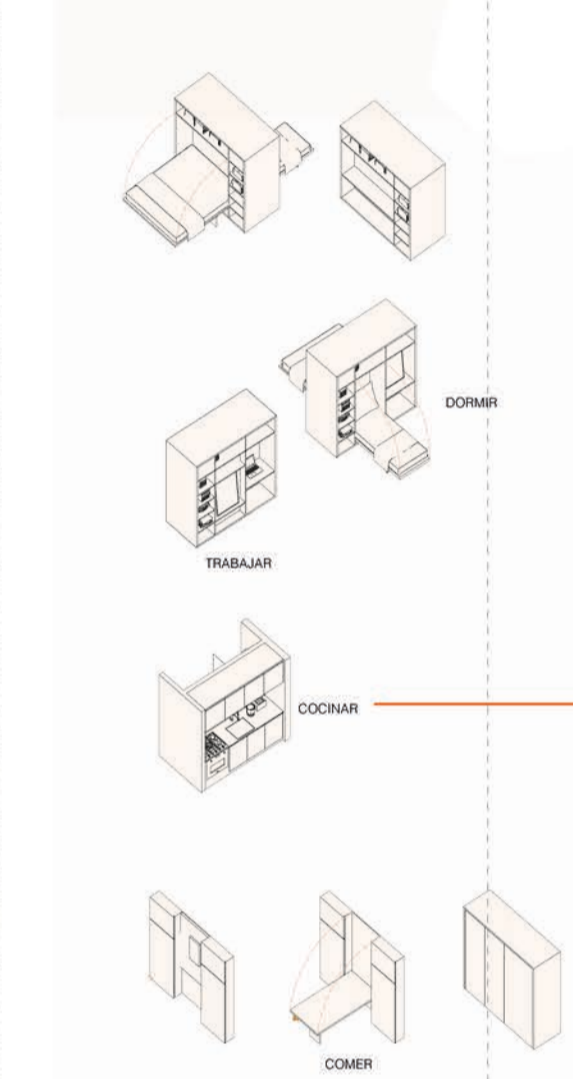


- Electrodos
- Agua pluvial
- Agua fría
- Agua caliente
- Agua gris+regenerar
- Ventilación extracción

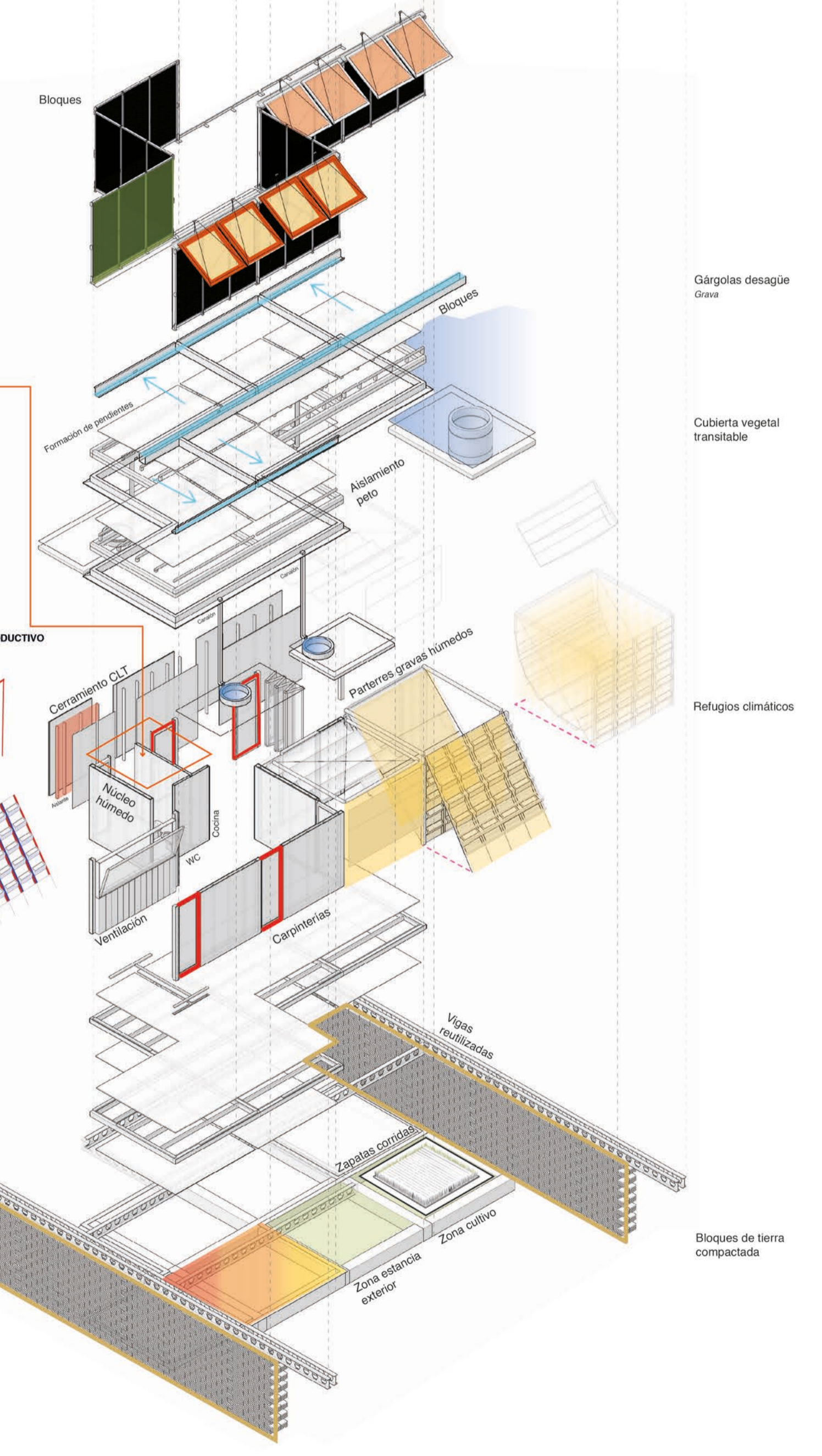
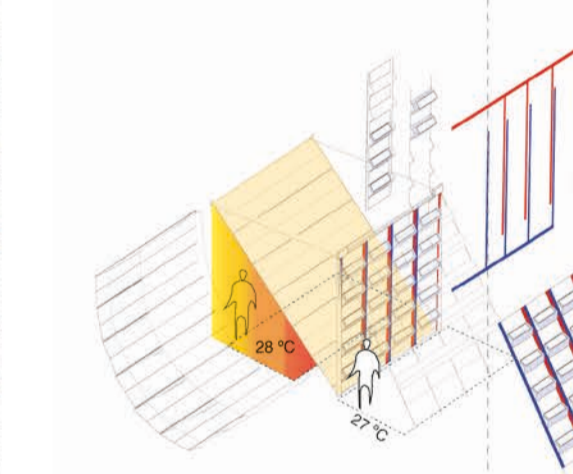




MUEBLES MÓDULOS DELIMITADORES DE ESPACIO



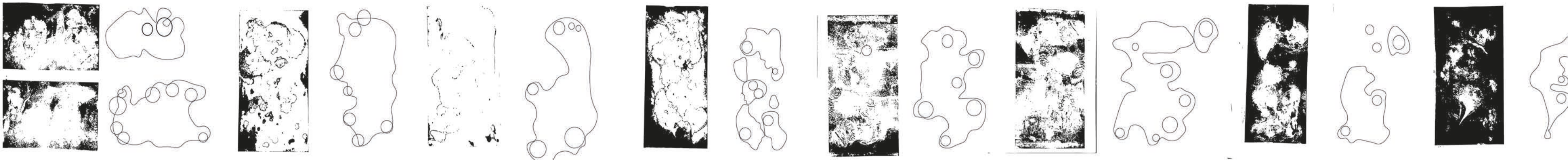
REFUGIO CLIMÁTICO- CORTINA SOLAR Y TEXTIL PRODUCTIVO



- 01- CERRAMIENTO**  
Tapal bloque de tierra compactada – 200x100x15  
Espacio de aire, aislamiento – 50 mm  
Tapal bloque de tierra compactada – 200x100x15
- 02- CUBIERTA**  
Suelo natural – 150 mm  
Capa de arena – 50 mm  
Capa de grava – 50 mm  
Membrana filtrante – 70 mm  
Bandeja de drenaje – 70 mm  
Geotextil – 2 mm  
Hormigón – 70 mm  
Placa colaborante – 70 mm  
Viga secundaria de acero, perfil IPE – 300x150 mm
- 03- PAVIMENTO INTERIOR**  
Parquet – 15 mm  
Adhesivo – 10 mm  
Suelo de calefacción por suelo radiante – 15 mm  
Aislamiento – 50 mm  
Hormigón – 70 mm  
Placa colaborante – 70 mm  
Malla electrosoldada Ø6 mm – Ø 8 mm  
Viga secundaria de acero, perfil IPE – 300x150 mm
- 04- TABIQUEOS INTERIORES**  
CLT – 15 mm  
Listones de madera – 100x50 mm  
Aislamiento – 100 mm  
Tapal – 200x100x15
- 05- ESPACIOS EXTERIORES**  
Cerámica escalon de salida – 15 mm  
Membrana filtrante – 70 mm  
Hormigón – 70 mm  
Subestructura de los cerramientos textiles  
Cortinas solares  
Textil filtrante receptor de biomasa  
Bancos de plantación: generadores de inercia térmica en su int.  
Textiles en tensión, sombra temporal  
Pavimento permeable transitable  
Viga secundaria de acero, perfil IPE – 300x150 mm

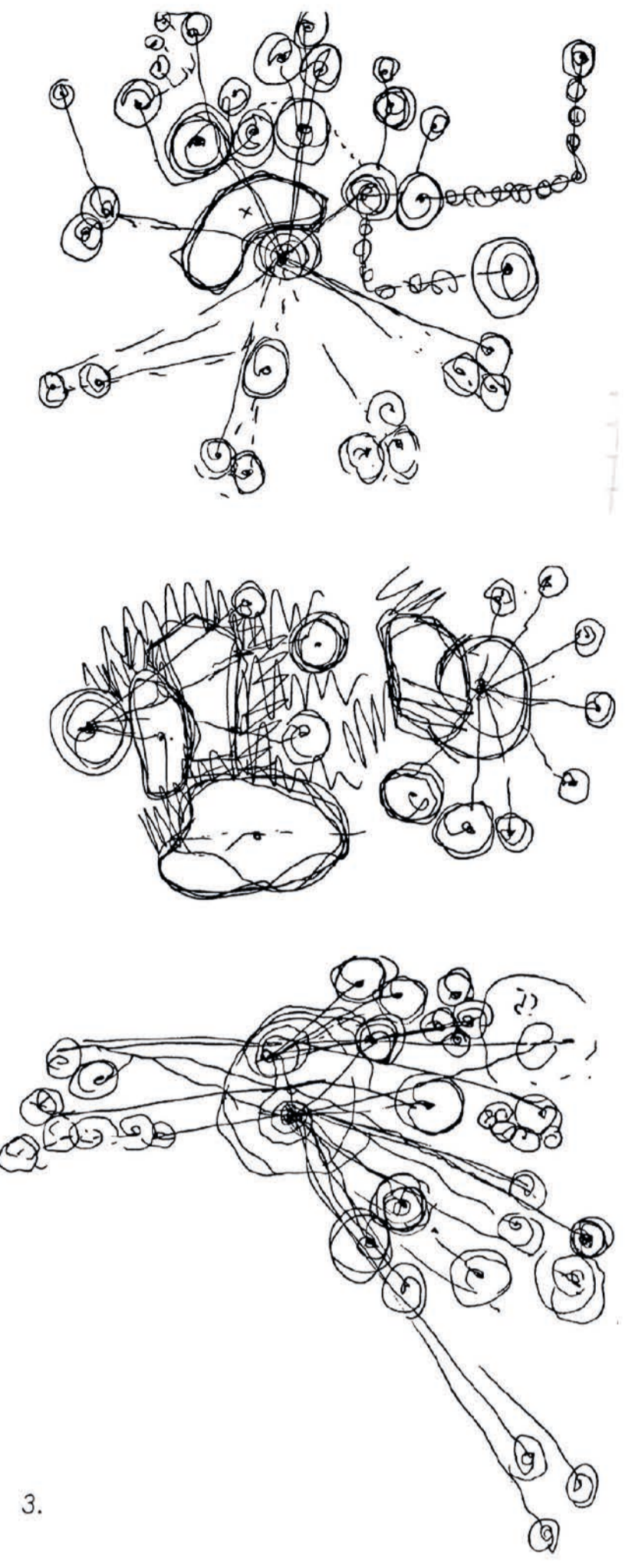
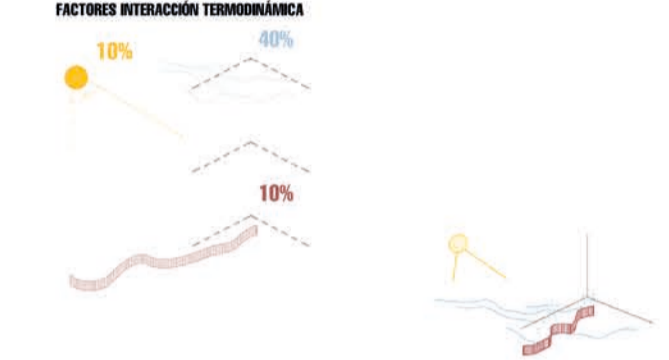
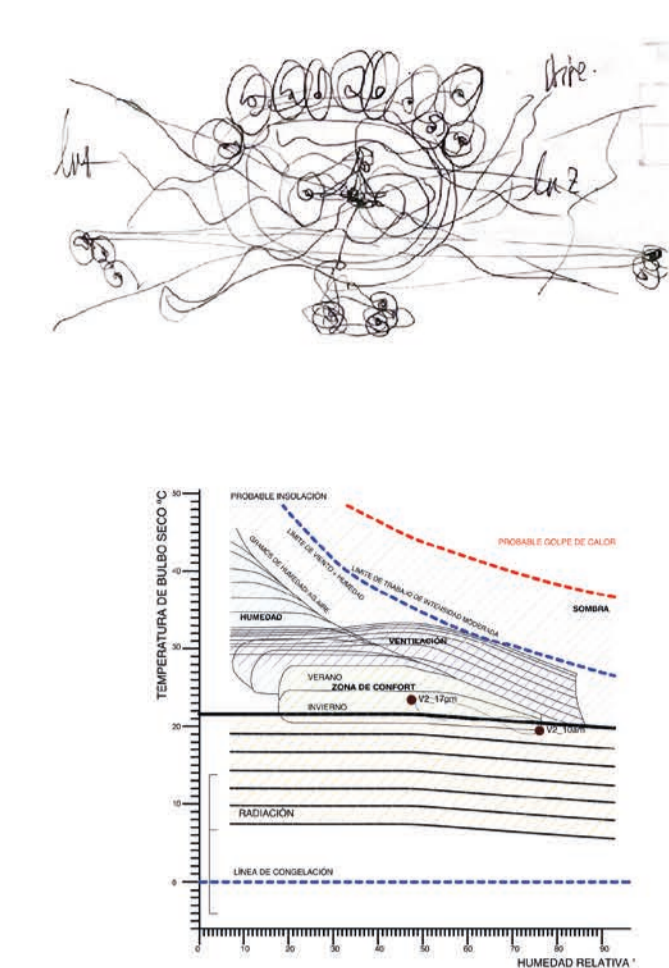
vías verdes

Vivero Municipal Villaverde  
Lucía Eugenia Porcar Pérez  
nº exp: 19313  
Máster Habitante\_Aula Tuñón\_Prof: María Langrita

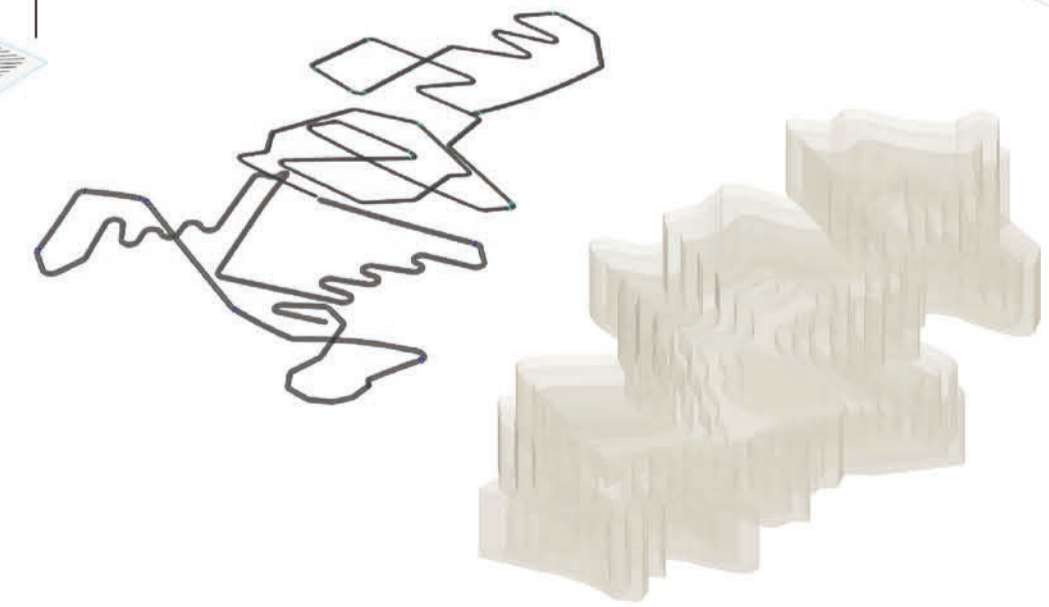
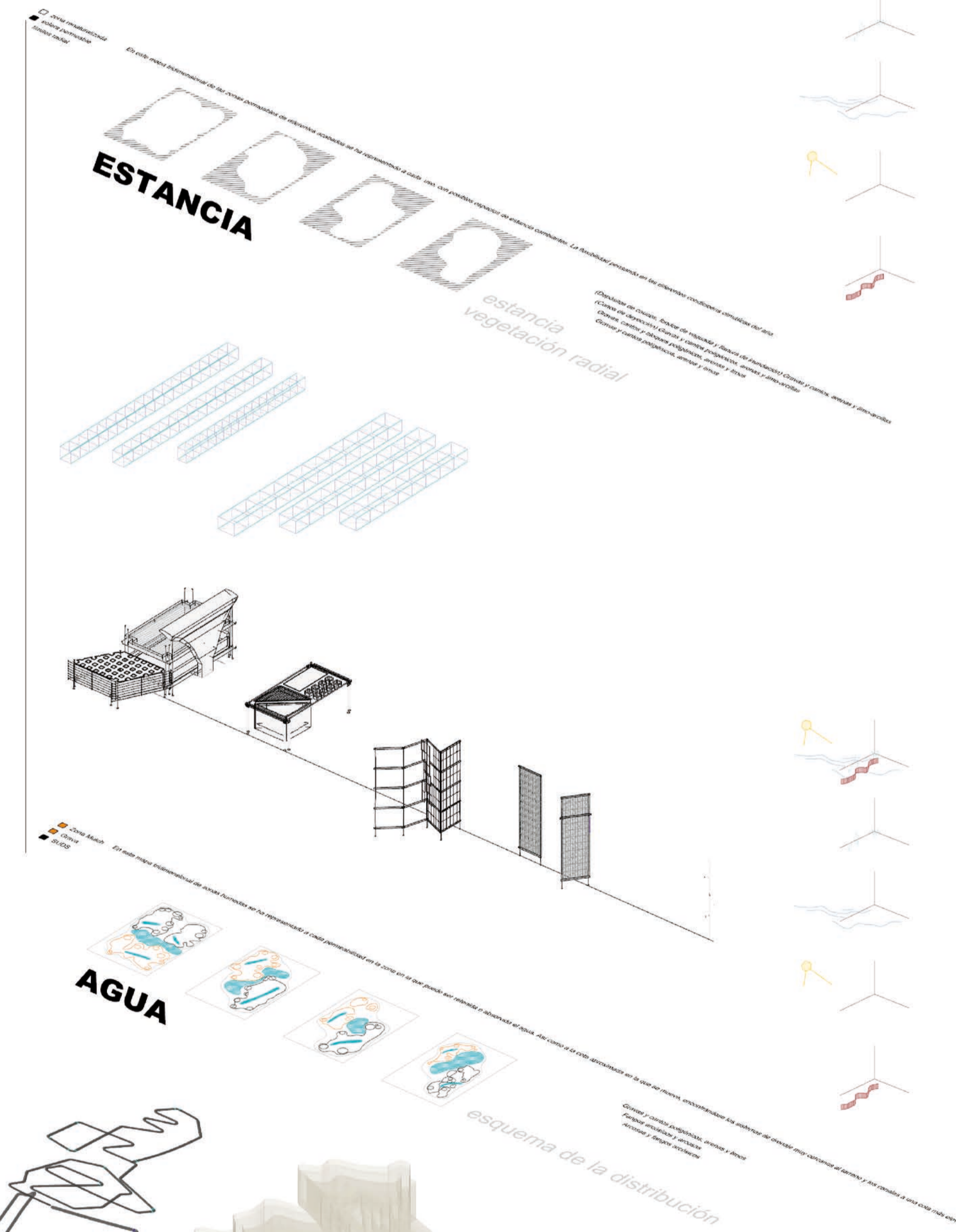
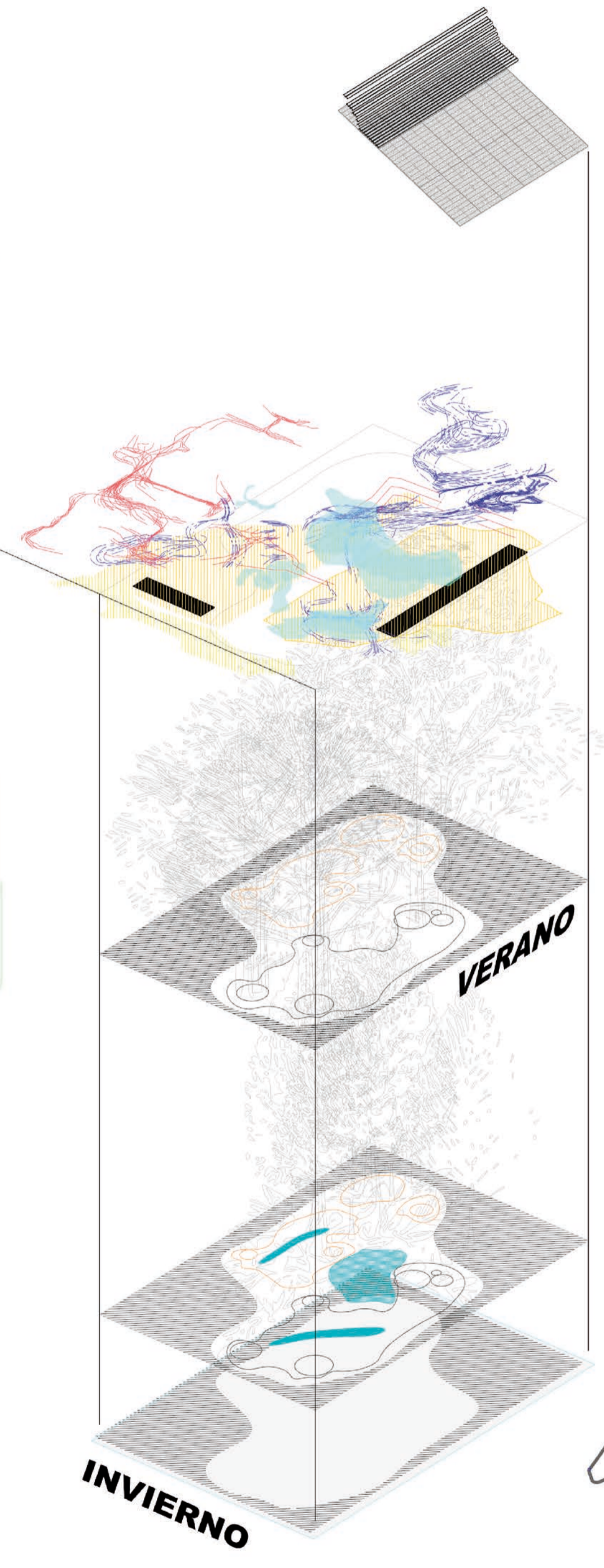
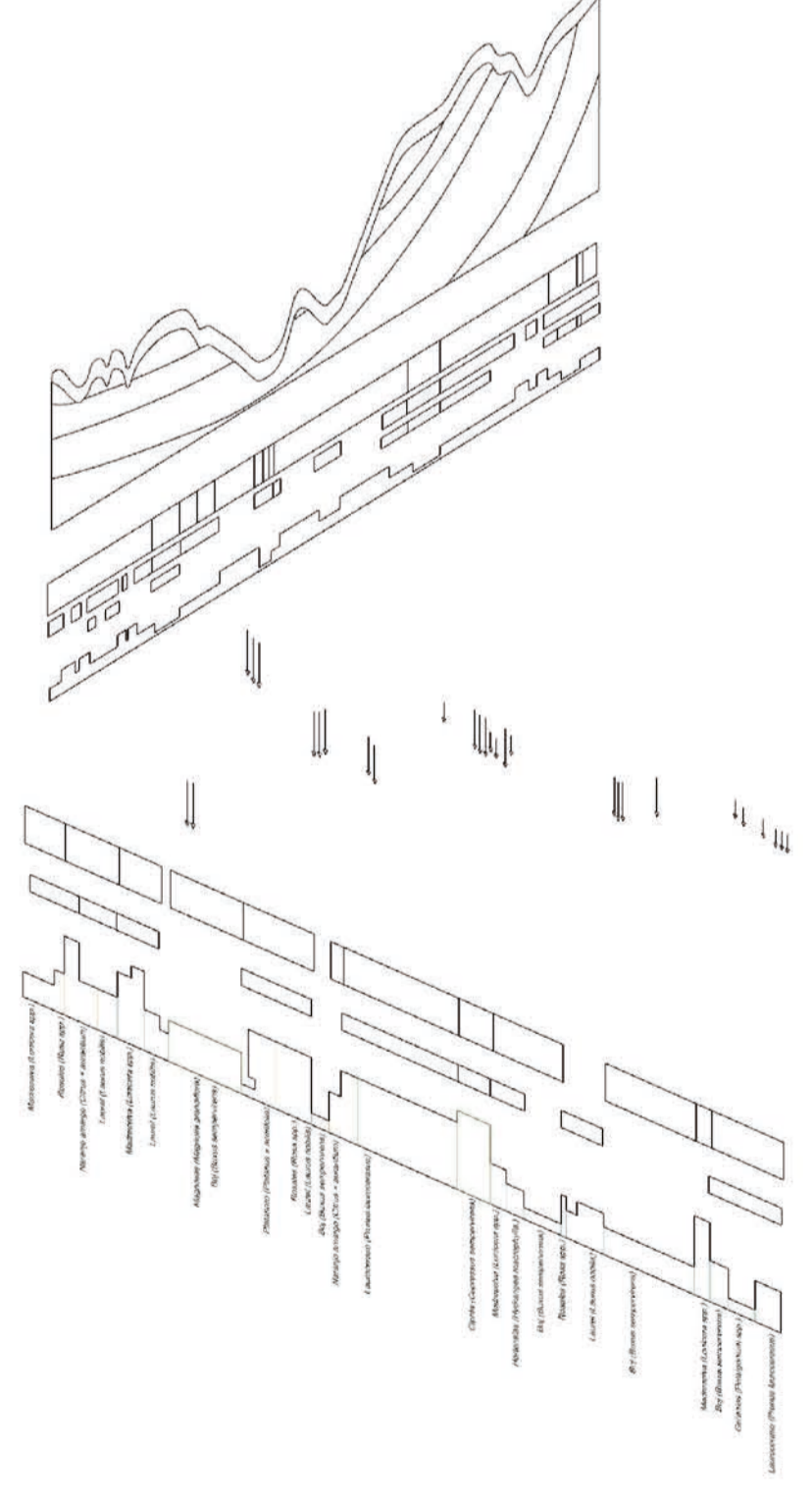
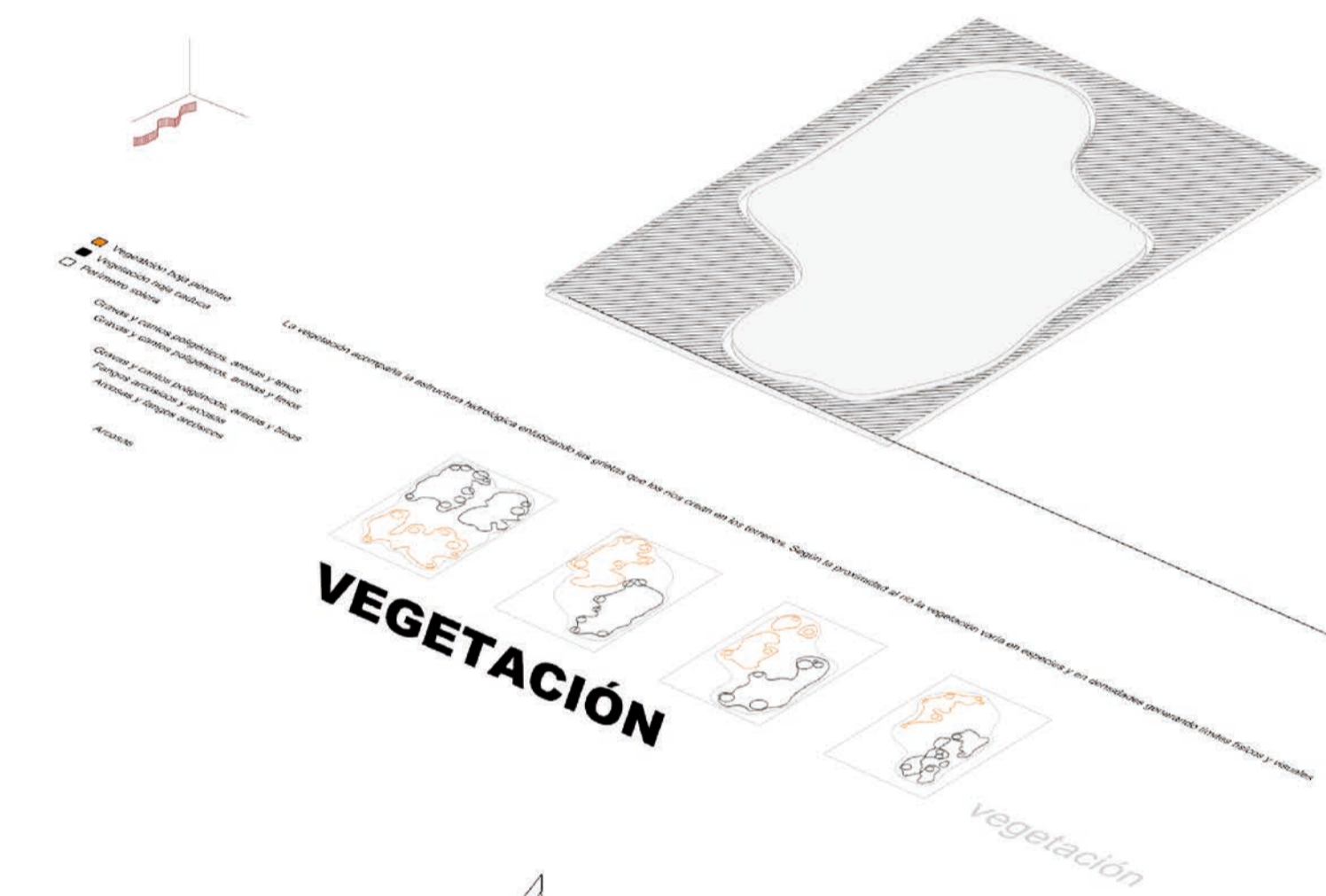


La vegetación acompaña la estructura hidrológica enfatizando las grietas que los ríos crean en los terrenos. Según la proximidad al río la vegetación varía en especies y en densidades generando límites físicos y visuales. En este mapa tridimensional de las zonas permeables de diferentes acabados se ha representado a cada uso, con posibles espacios de estancia cambiantes. La flexibilidad pensando en las diferentes condiciones climáticas del año. En este mapa tridimensional de zonas húmedas se ha representado a cada permeabilidad en la zona en la que puede ser retenida o absorbida el agua. Así como a la cota aproximada en la que se mueve, encontrándose los sistemas de drenaje muy cercanos al terreno y los canales a una cota más elevada.

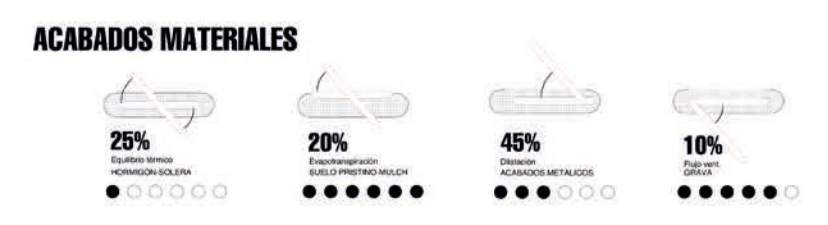
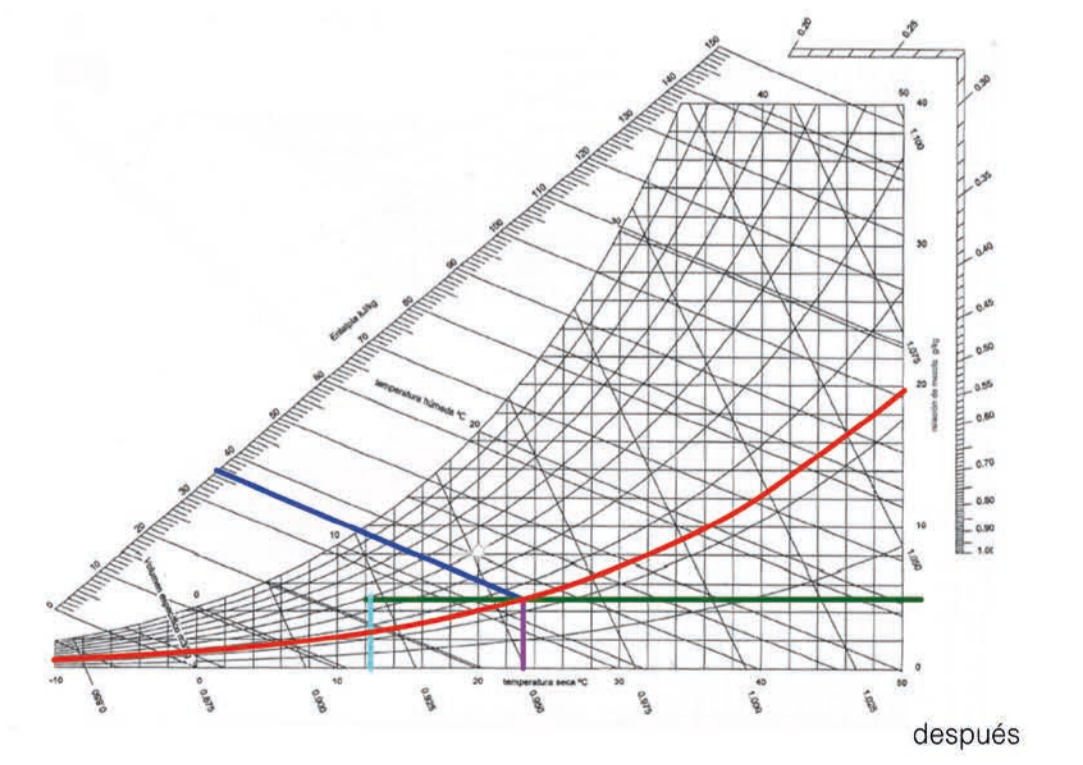
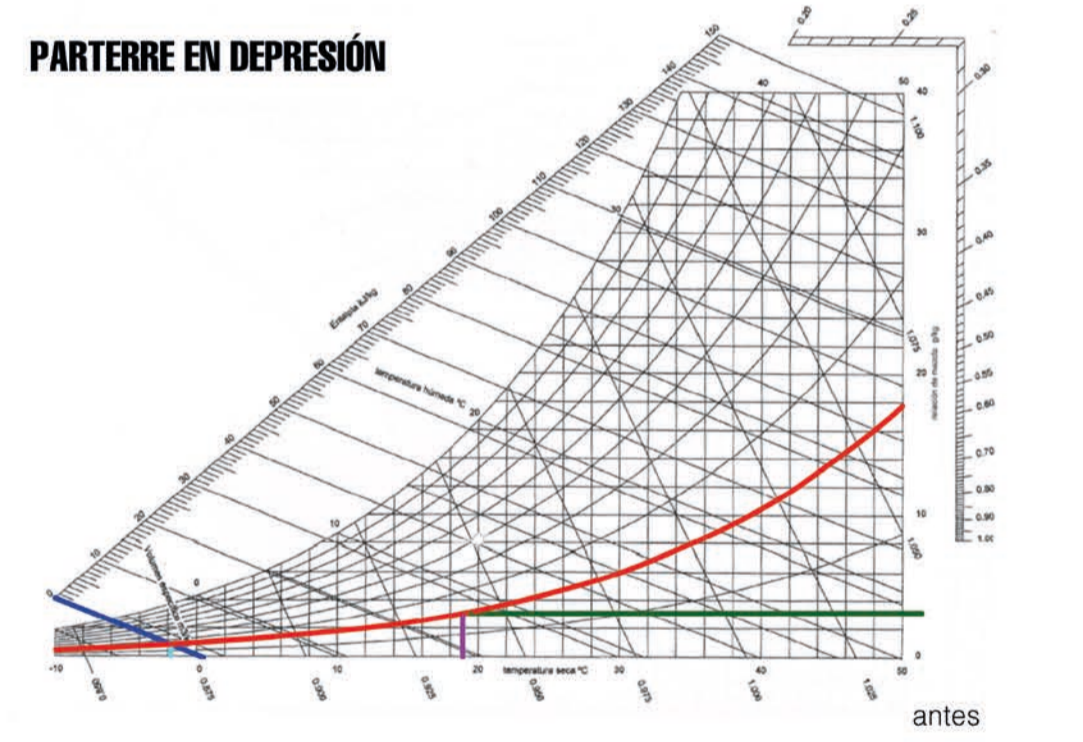
**PROTOTIPO RECUPERACIÓN DE TERRENO**  
experimentación placas fotosensibles corroidas con ácidos



**LA RENATURALIZACIÓN LA SOLERA Y SUS LÍMITES LA RECUPERACIÓN ESTRUCTURA Y LÍMITES CERRAMIENTO Y LÍMITES**



**PARTERRE EN DEPRESIÓN**



**vías verdes**

Vivero Municipal Villaverde  
Lucia Eugenia Porcar Pérez  
nº exp: 19313  
Máster Habilitante\_Aula Tubón\_Prof: Maria Langañita